

CUADERNOS TÉCNICOS

**energía y medioambiente para la habitabilidad en Santiago de Compostela
el futuro de la rehabilitación en una ciudad Patrimonio de la Humanidad**

Consortio de Santiago Ángel Panero Pardo/Lourdes Pérez Castro/Adrián Martín Prieto Tecnalía Juan Carlos Espada Suárez/Aitziber Egusquiza Ortega



este libro forma parte de la colección Cuadernos Técnicos del Consorcio de Santiago

iniciativa impulsada por el equipo directivo del Consorcio de Santiago:

- Gerente: Xosé Manuel Villanueva Prieto
- Director de Programas: Xosé Denis Hombre
- Director de la Oficina Técnica: Ángel Panero Pardo

autor: Oficina Técnica - Taller de Proyectos del Consorcio de Santiago

autores de los textos: Ángel Panero Pardo / Lourdes Pérez Castro / Adrián Martín Prieto / Juan Carlos Espada Suárez / Aitziber Egusquiza Ortega

coordinador de la publicación: Adrián Martín Prieto

índice

1 La energía de la rehabilitación	5
2 Introducción	11
3 Antecedentes que justifican el proyecto	7
4 Objetivo del proyecto	25
5 La ciudad histórica como modelo energético	39
6 Contexto y marco normativo	105
7 Innovación en el proyecto	
8 Estructura del proyecto	
9 Tareas y resultados esperados	
10 Klobenz, 13 de mayo de 2011	
11 Créditos Consorcio - Tecnalia	



La energía de la rehabilitación

La inicial Oficina de Rehabilitación del Consorcio de Santiago comenzó a trabajar en el año 1994 con el Programa Puente de Rehabilitación, que había sido presentado a los ciudadanos bajo el lema *"no todo es fachada"*. Se trataba de fijar a la población residente en el centro histórico mejorando las condiciones de habitabilidad de sus viviendas. El programa se soportaba en una metodología de intervención basada en la atención directa y personalizada a cada ciudadano en cada caso. El éxito consistió en conquistar su confianza, demostrando que la rehabilitación era, no sólo posible, sino rentable social y económicamente. En cada intervención se hacía todo lo necesario pero sólo lo imprescindible para, en función de las circunstancias de cada ciudadano, al menos subir un escalón en la mejora de la habitabilidad y de la calidad de vida en las viviendas. El programa se extendió progresivamente, muy poco a poco, sin grandes operaciones de publicidad, diluyéndose en la realidad cotidiana de la ciudad con la eficacia de la transmisión boca a boca entre los vecinos. Se comenzó a desarrollar una cultura de la rehabilitación urbana que ha seguido creciendo y que hoy distingue a los habitantes de Compostela. El Plan Especial fue aprobado en el año 1997 en el pleno municipal con apoyo unánime de todos los grupos políticos.

Pasado el tiempo, y por razones indiscutibles, hoy en día es imposible abordar el manejo de los asuntos urbanos, como tantos otros, sin hablar de energía. La ciudad, en permanente transformación, es en gran medida energía. Las ciudades históricas no se pueden quedar ensimismadas al margen de la búsqueda mundial de estrategias de gestión urbana coherentes con las directrices definidas en la lucha contra el cambio climático. Este desafío requiere sin duda un cambio urgente de modelo energético, y yo estoy convencido de que las estructuras urbanas y las arquitecturas preindustriales, juegan en esto con ventaja, porque de alguna manera se vuelve a su esencia en la búsqueda de soluciones. Este cambio de modelo energético

necesariamente lleva aparejados otros objetivos vinculados al fenómeno urbano, tales como el desarrollo económico sostenido, el progreso tecnológico, la ocupación racional del suelo, la puesta en carga del parque construido, la racionalización del transporte de personas y mercancías, la mejora del confort urbano, la competitividad y visibilidad de la ciudad en el escenario global o la creación de nuevos puestos de trabajo asociados a las nuevas actividades y oportunidades de mercado en sectores muy diversos, no sólo relacionados con la energía.

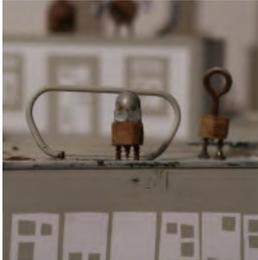
Por eso desde el año 2006, la gerencia de Xosé Manuel Villanueva Prieto inició una nueva etapa que, sobre una sólida cultura urbana de la rehabilitación prácticamente normalizada en la ciudad tras más de 16 años de políticas municipales activas, plantea la definitiva consolidación de la ciudad histórica como modelo y motor de la evolución urbana de la capital de Galicia. El Patrimonio de la Humanidad es la ciudad completa, y el impulso a la rehabilitación urbana integrada, sin límites ni fronteras, pretende explorar en la práctica estrategias de recuperación del patrimonio urbano basadas en políticas sectoriales de formación, empleo, vivienda, energía, medioambiente, educación, cultura..., es decir, y en definitiva, políticas de ciudad para construir ciudad basadas en la gestión profesionalizada de lo cotidiano y muy próximas a los ciudadanos, superando definitivamente los planteamientos rigurosamente patrimonialistas, que en mi opinión, se han mostrado incapaces de resolver el dilema "patrimonio o vida" en los conjuntos históricos.

6

En la Oficina Técnica del Consorcio hemos comenzado a hablar más de habitabilidad y mantenimiento que de rehabilitación. La habitabilidad requiere energía y por su vinculación directa con el uso, es un concepto dinámico más próximo al ritmo natural de evolución permanente propio de la ciudad histórica. El enfoque energético coherente de la rehabilitación urbana no debe recrearse en el mero balance energético positivo de la rehabilitación frente a la construcción de nueva planta. Para contextualizar el concepto de energía en los procesos de renovación urbana, especialmente en la ciudad preindustrial, creo que es necesario manejar con parámetros de sensatez los balances energéticos de la fabricación o producción de los materiales y elementos constructivos, de la logística de la construcción y de la gestión de masas y medios auxiliares. Entonces, por decirlo brevemente, el hecho de que algo se pueda hacer deja de ser razón suficiente para hacerlo. A pesar de la tecnología a nuestro alcance, no todo vale, y las decisiones de proyecto empiezan a someterse a una lógica superior vinculada con el territorio, con el sentido común del lugar y, también hay que decirlo, con la austeridad económica resultante de aceptar las leyes naturales y las limitaciones de cada emplazamiento. Cuando uno se plantea en la situación actual de la humanidad estas cuestiones, y las traslada a la lógica de la intervención que ha permitido la conservación en evolución permanente de



las ciudades históricas, asombrosamente surge un discurso racional y coherente que más que una filosofía de rehabilitación parece una referencia para el futuro del sector y la industria de la construcción contemporánea.



El Programa de Mantenimiento bajo el lema “TER É MANTER” y el futuro LABORATORIO DE LA REHABILITACIÓN CON ENERGÍA que proponemos, están llamados a ocupar un lugar protagonista en las iniciativas para la protección y puesta en valor de la ciudad histórica de Santiago de Compostela. El Mantenimiento tiene la mayor rentabilidad energética y económica. El hábito del mantenimiento es en mi opinión la verdadera explicación de la permanencia física de los edificios y el espacio público de la ciudad histórica hasta nuestros días. También es la mayor expresión de compromiso de los ciudadanos con su patrimonio. El éxito de la rehabilitación energética también requiere la gestión energética posterior de la vivienda por parte de quienes la habitan. Ambos programas por tanto son útiles para sustituir paulatinamente la cultura de la subvención y el subsidio, que no parecen fáciles de sostener en el tiempo, por una verdadera implicación y compromiso de los habitantes, no sólo para conservar el patrimonio de la humanidad que representan sus viviendas, sino para hacerlo al menor coste.

La clave energética de la ciudad histórica debe manejarse a diversas escalas, desde la vivienda a la ciudad completa, en relación con lo construido y con los vacíos urbanos, y ya hemos visto que no sólo tiene que ver con la energía precisa para el uso confortable de la arquitectura. Esta línea de trabajo tiene una especial transcendencia debido a la incidencia que el sector de la construcción tiene en la emisión de gases de efecto invernadero. Las emisiones derivadas del consumo de energía para garantizar la habitabilidad del parque edificado junto con las derivadas del proceso de construcción suponen en nuestro país la tercera parte del total de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). El proceso de construcción tiene un coste medioambiental muy importante, no sólo por consumir suelo, agua y otros recursos, sino por el coste energético derivado del propio proceso constructivo. Aproximadamente se consumen dos toneladas de materiales por cada metro cuadrado construido de nueva planta. Las emisiones derivadas de la generación de estos materiales, su manipulación y puesta en obra, eran en 2005 equivalentes a la mitad de las emisiones debidas al consumo de energía en los edificios. De acuerdo con estos del Gobierno de España, la habitabilidad de nuestro parque edificado es responsable del 20% del consumo total de energía del país. Es preciso abordar con urgencia y decisión políticas urbanas de contención que posibiliten una mayor eficiencia y un menor gasto energético. La rehabilitación de viviendas existentes frente a la construcción de nueva planta es ya un paso firme en la dirección no sólo de contener el gasto energético y el consumo de suelo, sino de la reducción de las emisiones de GEI derivadas del sector construcción. Pero

no es suficiente. Las ciudades históricas, en su cotidiano devenir, en su equilibrio energético preindustrial ajeno a los combustibles fósiles, en su lógica metabólica, son coherentes con las reformas estructurales que inevitablemente debe abordar el sector de la construcción y la movilidad urbana con objeto de evitar su siniestra aportación al catastrófico incremento del 70% del total de emisiones de CO2 que aventura el informe Stern para 2030. De nuevo la ciudad es el marco de referencia para el cambio de paradigma, de nuevo en mi opinión las ciudades históricas pueden servir de modelo.

En este contexto, la rehabilitación energética debe servir para construir una formulación operativa de la rehabilitación urbana. En mi opinión, el contrastado fracaso que, salvo honrosas excepciones, han cosechado las políticas de recuperación urbana en muchos conjuntos históricos, puede explicarse en base a lo que podemos denominar *“el dogma de la conservación del patrimonio”*. Paradójicamente este dogma, gestionado con lentitud y burocracia desde las comisiones de expertos, colisiona en dinámica paralizante con *“el dogma de la normativa vigente”*. Ambos son producto del exceso de celo de las sociedades desarrolladas. En un caso con determinadas cuestiones culturales, y en el otro, con asuntos legales vinculados a las garantías y al reparto de responsabilidades. Ambos, a costa de los ciudadanos, han hecho insostenible la conservación de los conjuntos históricos, por muchas subvenciones que se quieran habilitar en paralelo.



8

La Oficina Técnica del Consorcio de Santiago ha desarrollado diversas líneas de trabajo en relación con la energía y la rehabilitación. Una breve reseña por orden cronológico podría ser la siguiente:

- Se comenzó en colaboración con la Facultad de Física de la Universidad de Santiago un primer trabajo para analizar el comportamiento energético de la sede del Consorcio en la rúa do Vilar y sondear la posibilidad de poner en marcha líneas de investigación conjunta sobre el comportamiento energético de algunos elementos arquitectónicos característicos de los edificios y viviendas de la ciudad histórica.

- Mediante convenio de colaboración con TECNALIA, se puso en marcha la elaboración del documento que ahora se presenta en este cuaderno técnico.

- Mediante convenio de colaboración con el Programa de Diseño Ambiental Sostenible de la Escuela de Postgrado de la Architectural Association School of Architecture de Londres, cuyo director es Simos Yannas, se realizó una práctica de curso tomando como modelo diferentes edificios y viviendas de la ciudad histórica de Santiago. Interesantísima experiencia que se pretende publicar como cuaderno técnico en esta colección. Es preciso mencionar aquí con

agradecimiento tanto la colaboración del profesor del Programa de la AA Jorge Rodríguez Álvarez, como el compromiso y el trabajo realizado por la arquitecta Patricia Liñares, una de las alumnas del Programa nacida en Santiago de Compostela.



Todas ellas, y singularmente el documento elaborado con TECNALIA que en este cuaderno se presenta, nos han colocado en situación de definir una primera práctica sobre el terreno, de gestión energética de la rehabilitación en la ciudad histórica de Santiago, el denominado LABORATORIO DE LA REHABILITACIÓN CON ENERGÍA, que, siguiendo metodologías contrastadas durante los últimos 16 años por la Oficina Técnica del Consorcio en su relación con los habitantes de la ciudad histórica, permitiría iniciar un proceso de información y contraste, caso a caso, prestando asistencia técnica directa a los ciudadanos en relación con la eficiencia y mejora de las condiciones energéticas de sus viviendas, hasta definir una praxis de la rehabilitación soportada en parámetros energéticos. Energía para la habitabilidad y energía de los procesos constructivos. Es en nuestra opinión, sin duda, el futuro.

Angel Panero Pardo

Arquitecto Director de la Oficina Técnica - Taller de proyectos del Consorcio de Santiago

introducción

La eficiencia energética es el factor clave a la hora de determinar el grado de habitabilidad y sostenibilidad de la Ciudad Histórica.

Hasta el día de hoy los criterios de intervención sobre el Patrimonio edificado se han basado en mecanismos de renovación urbana de carácter ambientalista que chocan frontalmente con la lógica de las arquitecturas preindustriales, basadas en su capacidad de adaptación al medio a través de la optimización de su consumo de recursos.

Debemos tener en cuenta que la adecuada gestión de la energía es el medio más rápido y eficaz, para mejorar la calidad ambiental y las condiciones de confort de la ciudad histórica, tanto de su patrimonio edificado como de su espacio público.

El objetivo de esta propuesta es abordar la actualización energética de la Ciudad Histórica a largo plazo mediante el diseño de un Programa de Rehabilitación integral Energética que articule la generación del conocimiento, el diseño de las herramientas de evaluación e intervención, y la propia gestión de las actuaciones necesarias para la mejora energética.

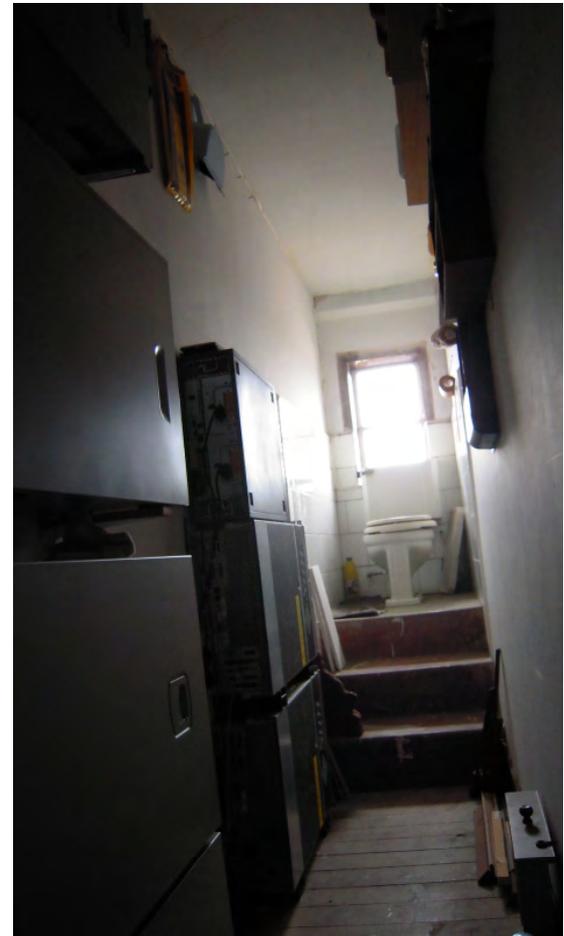
La viabilidad de la propuesta se establecerá mediante su validación en el caso de Santiago de Compostela pero con una clara vocación de generar resultados exportables que permitan modelizar procesos de intervención en otras áreas históricas incluso sin valor patrimonial reconocido.



los criterios ambientalistas chocan con la lógica de la arquitectura preindustrial; la ciudad no es una suma de fachadas

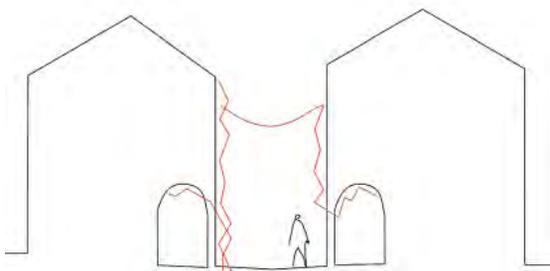
antecedentes que justifican el proyecto

El Consejo de Administración del Consorcio de Santiago del 12 de julio de 2010 encomendó ampliar y desarrollar el “Estudio y Propuestas para la Implantación y gestión de infraestructuras y servicios energéticos en la Ciudad Histórica de Santiago de Compostela. La promoción de la red neutra de infraestructuras en el dominio público subterráneo de la ciudad histórica, el soterramiento de cableados y la gestión energética de la ciudad”. Este estudio de octubre de 2009, fue evaluado en una reunión técnica el 3 de noviembre de 2009 por una comisión interadministrativa integrada por representantes del Ministerio de Vivienda del Gobierno de España, del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía [IDAE] del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de España, de la Dirección Xeral de Patrimonio de la Consellería de Cultura de la Xunta de Galicia, del Instituto Enerxético de Galicia [INEGA] de la Consellería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia, del Consorcio de Santiago y del Ayuntamiento de Santiago de Compostela. Una vez recibidos los informes de todos los miembros de la Comisión Interadministrativa, el Consorcio de Santiago elaboró un documento “Refundido de comentarios al estudio y propuesta para implantación y gestión de infraestructuras y servicios energéticos en la Ciudad Histórica de Santiago de Compostela” que cuenta con el visto bueno y acuerdo de todos los miembros de la Comisión Interadministrativa. En este documento se proponen dos vías de actuación:



el Plan Director de Infraestructuras supondrá la actualización de todas las redes que “entran y salen” de cada unidad edificada

antecedentes que justifican el proyecto



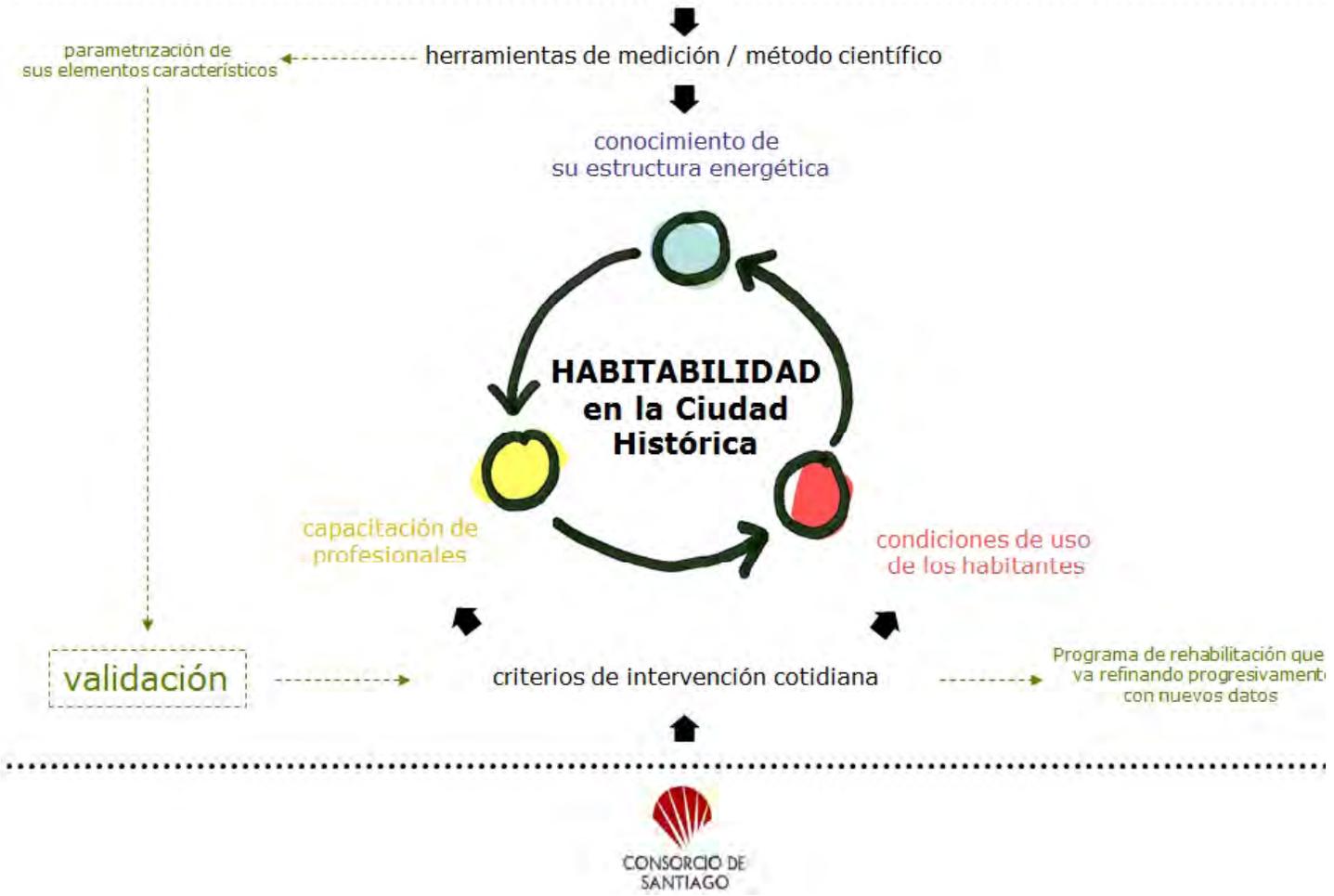
la "otra ciudad"

- La redacción de un Plan Director de Infraestructuras, que definirá las directrices y criterios de intervención infraestructural de los diferentes proyectos de rehabilitación del espacio urbano.

- Profundizar en el estudio de las Infraestructuras energéticas, que permitan determinar las necesidades y viabilidad de las actuaciones soportadas por la intervención en el espacio público y privativo que se insinúan en el estudio inicial realizado de la viabilidad de un sistema District Heating.

Dentro de este contexto se enmarca la presente propuesta que se ha ido gestando mediante la estrecha colaboración entre el Consorcio de la ciudad de Santiago de Compostela y el equipo de Rehabilitación y Patrimonio Histórico de la Unidad de Construcción y Desarrollo del Territorio de Tecnalia y que se inscribe dentro de la concepción de la ciudad histórica como modelo de referencia para el desarrollo urbano contemporáneo que comparten las dos entidades.

La ciudad de Santiago de Compostela, Patrimonio de la Humanidad, es el mejor de los escenarios posibles para la puesta en marcha de un Programa de Rehabilitación Energética, que será pionero dentro del panorama internacional, debido a todo el trabajo previo de renovación urbana vivido durante los últimos 20 años. Por su parte el Consorcio de Santiago, por su dilatada experiencia en gestión de programas de intervención en la ciudad, junto con Tecnalia, Centro Tecnológico de referencia internacional en materia de investigación en el sector de la construcción, aparecen como dos grandes socios que se complementan desde sus respectivos ámbitos de trabajo, a la hora de diseñar y desarrollar un programa de intervención sobre el patrimonio que eleve a la categoría de máximas los criterios de habitabilidad y eficiencia energética.



objetivo del proyecto

La rehabilitación energética requiere de una aproximación integral a la gestión de la energía presente en los procesos de conservación del centro histórico. Se trata de establecer una estrategia a largo plazo, un **Programa de Rehabilitación Integral Energética de la Ciudad Histórica**, que permita articular las actuaciones necesarias para el conjunto del centro histórico.

El programa, además de dar respuesta a preguntas sobre los materiales, técnicas y procesos adecuados y compatibles, y sobre sus posibles mejoras, también deberá responder a preguntas de fondo relativas a las características de la arquitectura vernácula, tales como: cuál es la estructura energética de la arquitectura tradicional, cuáles son los elementos singulares que conforman esta estructura, cómo funcionan y cómo influyen en el comportamiento global o cómo se pueden recuperar..

Resulta fundamental, por tanto, conocer las características particulares del patrimonio que conforma la ciudad histórica de Santiago para ser capaces de diseñar un Programa de Rehabilitación Energética que explote todas las potencialidades de su estructura energética, aprovechando técnicas y materiales tradicionales o compatibles, mediante la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales.



la ciudad histórica de Santiago es una ciudad "muy viva", de ahí la importancia de gestionar correctamente la energía que emplea

objetivo del proyecto

18



¿cuál es la energía exacta que precisa el sistema?

Los objetivos del programa son:

1. Mejorar las condiciones de habitabilidad en las viviendas aumentando su confort y reduciendo los costes de mantenimiento, su consumo energético y las emisiones de CO2
2. Implicar a los habitantes en la mejora de la eficiencia energética de la ciudad a través de la recuperación del conocimiento de los hábitos y formas de uso tradicionales de sus viviendas.
3. Avanzar en el conocimiento del comportamiento energético del centro histórico como sistema, estableciendo su estructura e identificando sus principales debilidades, mediante la realización de mediciones que permitan caracterizar y parametrizar mediante datos reales el comportamiento de sus elementos construidos característicos.
4. Promover la capacitación de profesionales y empresas en el sector de la rehabilitación energética recalificando su capital humano.
5. Proponer soluciones coherentes a nivel tecnológico y compatibles constructivamente con la realidad del patrimonio edificado.
6. Diseñar y desarrollar una metodología integral que permita el diagnóstico, la toma de decisiones, la implementación de soluciones y la posterior gestión de la eficiencia energética a escala urbana; apoyada si es necesario mediante la creación de herramientas innovadoras.
7. Dotar a la Administración de las herramientas de gestión necesarias para establecer el programa de actuaciones en relación con la mejora de la habitabilidad y la eficiencia energética.



la capacitación de profesionales es uno de los elementos claves

la Ciudad Histórica como modelo energético

La arquitectura preindustrial ha mostrado a lo largo de la Historia características que la acercan a los metabolismos biológicos, lo que se evidencia en primera instancia en el aprovechamiento de la energía solar (iluminación natural, inercia térmica...) a través del uso y de la reutilización de materias primas autóctonas, renovables, biodegradables y no tóxicas.

La arquitectura tradicional siempre ha sido bioclimática por necesidad, hecha por la gente como respuesta directa a las necesidades y valores de una época en la que esa energía era realmente cara. Esta arquitectura, que no ha sido lo suficientemente estudiada, es depositaria de una sabiduría validada por el método de "prueba y error", que ha demostrado su capacidad de adaptación al medio, hasta tal punto que se podría decir que la ciudad histórica lleva la eficiencia energética escrita en su código genético. En este sentido, la Ciudad Histórica es un ente sumamente complejo en "permanente caos" pero con una altísima capacidad de perfectibilidad en el tiempo, lo que la hace tender al equilibrio aunque este sea puesto en crisis una y otra vez por los cambios en el contexto social, económico, político, medioambiental... y ciudad deba reajustar continuamente sus respuestas a estas variables.

La Ciudad Histórica, por tanto, lejos de ser un problema puede



la ciudad histórica es un organismo vivo con tendencia a la perfectibilidad



la ciudad ideal no existe por mucho que pensemos en ella

suponer un modelo de referencia de sostenibilidad, racionalidad y eficiencia urbana contemporánea, donde se pueden hacer compatibles las mejoras de calidad de vida de sus habitantes con el respeto y la conservación del patrimonio construido. De todas formas, debemos evitar pensar en la recuperación de la ciudad histórica como consecución de un modelo de "ciudad ideal", ya que en el fondo somos incapaces de determinar a largo plazo todos los parámetros que inciden sobre su diseño y el nivel que estos deben alcanzar. Sin embargo estos parámetros sí poseen un denominador común que es el consumo de ENERGÍA, la energía precisa para garantizar la mejora continua de la HABITABILIDAD en la Ciudad Histórica.

La mejora de la ciudad como ente perfectible pasa por recuperar el control del ciclo completo de la ENERGÍA. La ENERGÍA es el factor clave a la hora de hablar de renovación urbana, ya que esta está presente en todos los procesos que tienen lugar en la ciudad sea cuál sea el momento histórico considerado.

- La energía está estrechamente relacionada con el nivel de confort que el patrimonio edificado ofrece a los habitantes de la ciudad sobre todo cuanto menor es el grado de eficiencia del elemento considerado.

- La energía está presente en todo el ciclo de vida de los materiales que integran cada edificio desde la extracción de estos materiales del medio hasta su derribo o reciclaje al final de su vida útil, pasando por todos los procesos de fabricación, transporte, construcción, uso y mantenimiento de los mismos. La tecnología y las tipologías constructivas de las ciudades históricas no son ajenas al consumo de energía de los propios procesos de construcción ni tampoco al que supone el transporte de materiales.

Si se desea aumentar (o actualizar) la eficiencia como sistema energético de la ciudad histórica, el primer obstáculo con el que nos encontramos es la falta de conocimiento real y de base científica sobre el comportamiento energético global de la ciudad histórica. Imponer soluciones tecnológicas a problemas ambientales, sin entender este





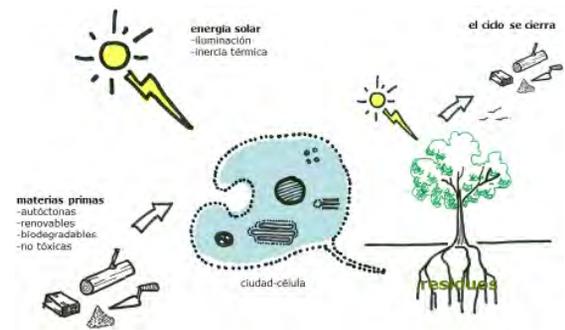
comportamiento y sin que las potencialidades del diseño del edificio se hayan aprovechado totalmente, es negarle a la edificación tradicional su sostenibilidad potencial.

El segundo obstáculo, es la necesidad de encontrar soluciones para mejorar este comportamiento desde la lógica interna de entender la ciudad como organismo complejo. Es contradictorio plantear soluciones que reduzcan el consumo energético pero, que al mismo tiempo supongan un mayor uso de la energía en los procesos de producción, transporte o instalación (o que no tengan garantías de futuro, o que no sean saludables, o que conlleven el derroche de recursos naturales y culturales). Dado el carácter frágil de los valores patrimoniales y paisajísticos, es necesario, como elección estratégica, recurrir al uso de técnicas y materiales tradicionales para perseguir, en una forma no traumática, la mejora significativa de su comportamiento energético compatible con la conservación de su autenticidad material. Deben proponerse soluciones de rehabilitación ligera, eficiente, de mínima huella ecológica, entendiendo los edificios históricos como reservas de capital, además de cultural, energético y ambiental, donde los materiales que han sido utilizados muchas veces son irremplazables. En este sentido, debemos sustituir el uso sistemático de la rehabilitación como modelo de intervención sobre el patrimonio por el mantenimiento incorporando conceptos como el del reciclaje y la reutilización de los propios materiales existentes en un proceso de optimización de su vida útil.

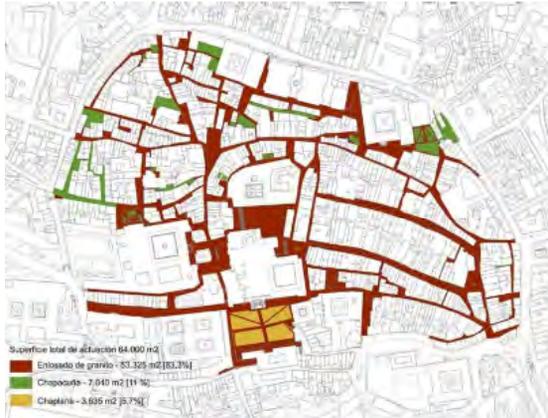
Pero las soluciones no solo deben mejorar el hardware de la ciudad, sino que también deben incidir en su software, como forma de agotar todas las posibilidades de mejora energética no invasivas. Se debe mejorar la materialidad de la ciudad pero también la manera en la que la utilizamos, mediante la implicación de todos los agentes y el estudio del manejo histórico de la vivienda a partir de la recuperación de la autenticidad energética del caserío.

El tercer punto es entender la mejora de la eficiencia energética

dentro de la escala del centro urbano en relación con el concepto de microclima. Intervenir para mejorar la eficiencia energética puede ser muy complejo y, hasta contraproducente, si se aborda únicamente desde la escala del edificio. Abordar la mejora de la eficiencia energética desde una visión sistémica caracterizada por la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, que no considera cada edificio aisladamente sino que entiende el edificio dentro de un sistema de relaciones mucho más amplio, puede ser la clave para mejorar su eficiencia.



la ciudad histórica presenta características que la aproximan al metabolismo biológico



Áreas de enlosado en el espacio intramuros

“Microclima y tejido urbano”

Debemos partir de unos parámetros de origen pero siendo capaces de modificarlos a favor del confort del ciudadano-usuario.

¿Cuál es la escala del microclima? Podemos reconocer todas las escalas por encima de la unidad - vivienda como son las del patio dentro de un edificio, la manzana, el barrio y la propia ciudad.

El microclima depende de factores tales como:

1 exposición eólica

En general, la acción del viento dentro del centro histórico es muy limitada. Ello nos afecta especialmente durante el periodo de verano ya que limita nuestras posibilidades de “vaciar” de calor las edificaciones.

2 geometría del entorno (natural y construido)

Incide sobre todo en el soleamiento de las edificaciones; en la posibilidad de acceso al sol, ya que por la configuración del parcelario y la relación entre la altura de los edificios y los anchos del viario / espacios públicos la posibilidad de captación solar es muy limitada.

3 características materiales del entorno

En el caso de la Ciudad Histórica hablamos de un entorno masivo donde el material predominante es la piedra, y en nuestro caso el granito, un material con una enorme capacidad de captación térmica debido a su densidad y al espesor con que se usa tanto en la construcción de muros en edificación como en la formación de enlosados en el espacio público.

4 características superficiales del entorno

El grado de rugosidad, aspereza y color de los materiales, hace que el albedo medio de la ciudad baje, con lo que radiación solar reflejada disminuye aumentando la captación térmica. Además hablamos de un entorno altamente impermeable donde la escorrentía natural ha desaparecido.





5 presencia de zonas verdes

La presencia de zonas verdes determina dos tipologías netamente diferenciadas dentro de la Ciudad Histórica de Santiago de Compostela como son la ciudad consolidada y la rúa (sistema de edificación a ambos lados de una rúa/calle que penetra en el territorio conservando tras la línea de edificación espacios verdes que tienen su origen en explotaciones agrarias). Esta estructura ha llegado hasta nuestros días en la forma de una serie de bolsas de espacio verde en contacto directo con la Ciudad Histórica y constituyen uno de los factores fundamentales que inciden en el microclima de esta. Frente a los centros históricos de otras ciudades completamente consolidadas constructivamente, Santiago de Compostela, gracias a estos espacios de hortas (huertas) posee superficies con una gran capacidad de evapotranspiración, lo que posibilita una gran regulación higrótérmica. Además en relación con el punto anterior estas zonas son áreas donde existen escorrentías naturales y donde el terreno es permeable por lo que es posible la infiltración de aguas pluviales.



en cada rincón de Compostela la naturaleza se abre paso

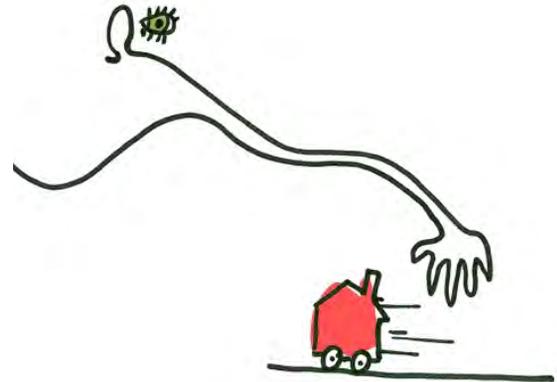




contexto y marco normativo

Dentro de este contexto, se han creado iniciativas como el “Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012” (RD 2066/2008), orientado “hacia la sostenibilidad y eficiencia de toda actividad económica” para la que, “debe optimizarse el uso de la producción ya existente de viviendas y orientar todas las intervenciones tanto en la construcción de nuevas viviendas como en actuaciones de rehabilitación hacia la mejora de su eficiencia energética y de sus condiciones de accesibilidad”. Se presta especial atención al patrimonio de los cascos históricos que necesitan de una aproximación particular, no contemplada por el marco normativo existente. El Plan aborda la rehabilitación energética desde la concepción de “ecobarrios”, es decir, desde el conjunto formado por el edificio, su entorno y la ciudad. Además el Plan entiende que todo programa de rehabilitación energética ha de pasar por la rehabilitación de las infraestructuras de la ciudad histórica.

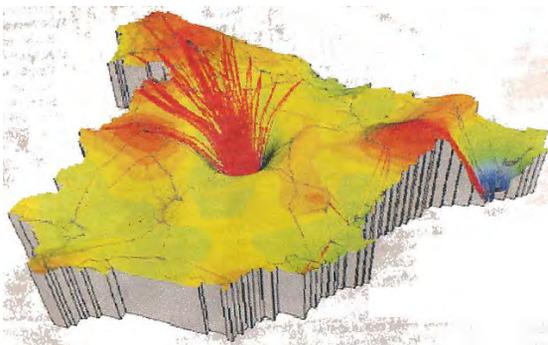
La rehabilitación energética se encuentra también entre las prioridades de la Unión Europea, pues ya desde la firma de la Carta de Leipzig (2007), cuyas determinaciones asume el propio “Plan estatal de Vivienda y Rehabilitación”, apuesta por el desarrollo sostenible de las ciudades a través de la mejora del rendimiento energético de los edificios existentes.



En este sentido la Comisión Europea ha considerado la eficiencia energética como punto clave para la valorización de áreas históricas, dirigiendo la última llamada del FP7 (2010) hacia conservación y rehabilitación de edificios históricos en áreas urbanas, como contribución al ahorro energético.

Según datos recogidos en el “Censo de Población y Viviendas 2001” del Instituto Nacional de Estadística, los edificios anteriores a 1940 representan el 21% de los edificios destinados principalmente a viviendas y el 50%, de los edificios en estado ruinoso, malo o deficiente (15% y 38% respectivamente si lo restringimos a los edificios anteriores a 1920). Si además contamos con que en 2008 estaban declarados BIC en España 872 conjuntos históricos y 13 ciudades patrimonio de la humanidad, la problemática de la rehabilitación energética en la edificación preindustrial en general y la de los Centros Históricos en particular es una cuestión que es necesario abordar.

Según la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa al rendimiento energético de los edificios, los Estados miembros deben aplicar requisitos mínimos en materia de rendimiento energético de los edificios nuevos o de los ya existentes, velar por la certificación del rendimiento energético de los edificios e imponer la inspección periódica de las calderas y los sistemas de climatización en los edificios. Sin embargo esta directiva tiene una excepción en el artículo 4 para ciertos edificios protegidos: “edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales requisitos pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto”. En algunos países esta excepción se ha tenido en cuenta, pero de forma restrictiva y sin incluir todo el patrimonio en otros no se ha establecido ninguna excepción. Además, la versión revisada de la directiva del 2008, contiene una cláusula prohibiendo expresamente el uso de fondos públicos para los edificios que no cumplan con la normativa a partir de 2014.



El Código Técnico de la Edificación es de aplicación tanto en obras de nueva construcción como en “obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes”, pero en el articulado todavía no existe una adaptación a las condiciones específicas de los distintos tipos de intervención en edificios existentes. Concretamente, en el aspecto del fomento de la eficiencia energética, el Documento Básico DB-HE que regula el ahorro de energía del CTE, deja fuera de su ámbito de aplicación a la práctica totalidad de las posibles actuaciones de rehabilitación, y dado que el DB-HE es uno de los medios para cumplir los objetivos de la Directiva 2002/91, estas intervenciones se encuentran en la práctica fuera de regulación en materia de eficiencia energética. Así pues, la falta de adaptación del CTE a las condiciones de la edificación ya existente tiene una doble consecuencia: por un lado, supone la aparición de conflictos a la hora de aplicar sus determinaciones en los procesos de intervención sobre el patrimonio construido e incluso en edificaciones existentes no patrimoniales; y por otro, implica enajenar de los procesos de mejora de la eficiencia energética un porcentaje muy significativo del parque edificado y pone en riesgo la habitabilidad del patrimonio cultural como mecanismo activo de conservación.

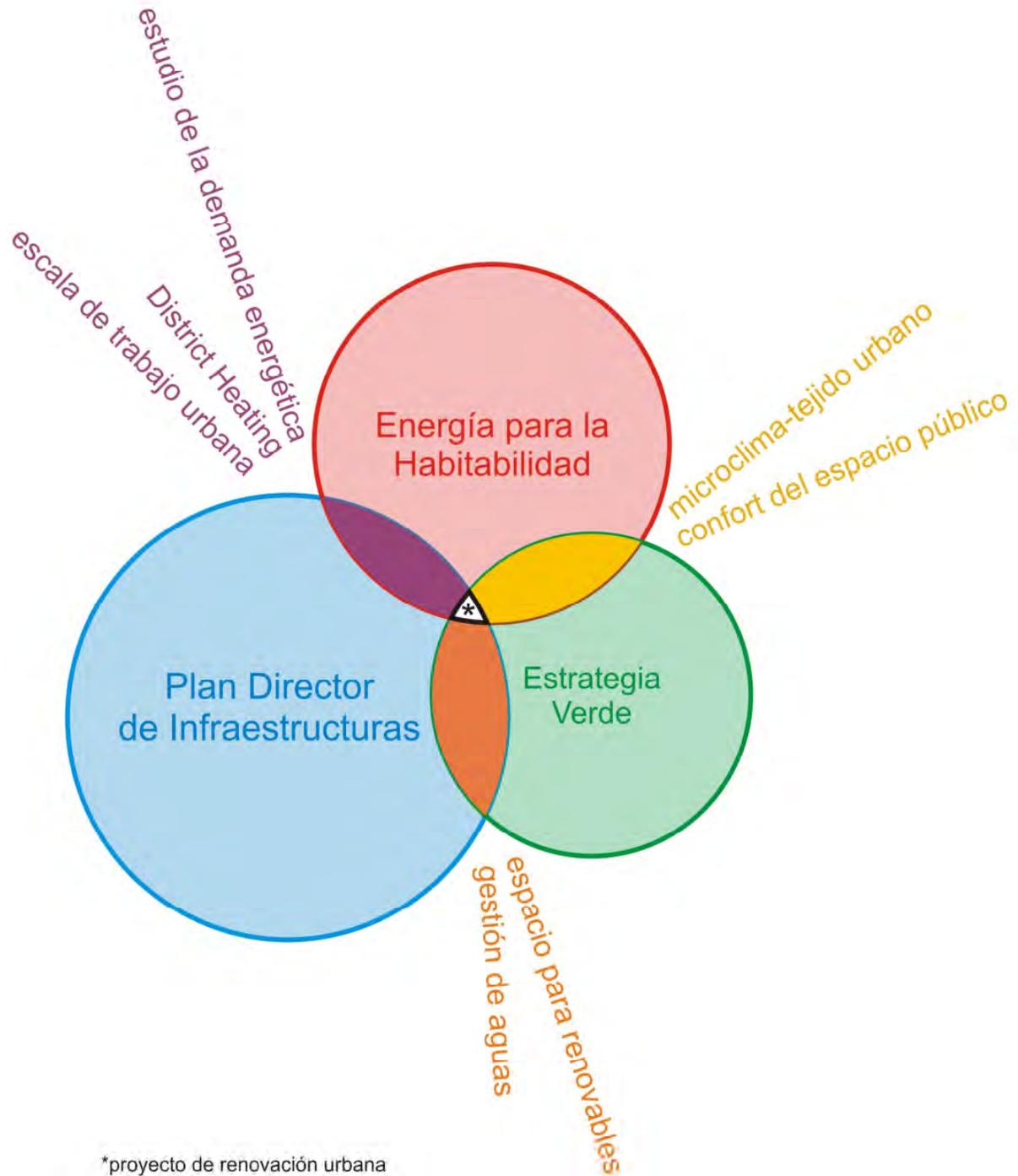
Esta línea de trabajo tiene una especial transcendencia debido a la incidencia que el sector de la construcción tiene en la emisión de gases de efecto invernadero se visualiza considerando que las emisiones derivadas del consumo de energía que garantiza la habitabilidad del parque edificado junto con las derivadas del proceso de construcción suponen en nuestro país la tercera parte del total de la emisión de gases de efecto invernadero (EGI).

La habitabilidad de nuestro parque edificado (aprox. 3.500 millones de metros cuadrados) es responsable del 20% del consumo total de energía del país. La vivienda representa una parte sustancial en función del uso intensivo de energía que conlleva.

El proceso de construcción tiene un coste medioambiental muy



el actual Código Técnico no da respuesta a la mayoría de los casos de rehabilitación que plantea la ciudad histórica



importante, no sólo por consumir suelo, agua y otros recursos, sino por el coste energético derivado del propio proceso constructivo.

Aproximadamente se consumen dos toneladas de materiales por cada metro cuadrado construido. Las emisiones derivadas de la generación de estos materiales, su manipulación y puesta en obra, eran en 2005 equivalentes a la mitad de las emisiones debidas al consumo de energía en los edificios.

Es preciso abordar con urgencia y decisión por tanto políticas urbanas de contención que posibiliten una mayor eficiencia y un menor gasto energético. En este contexto y de alguna manera, la política de rehabilitación de viviendas en la ciudad histórica impulsada por el Consorcio de Santiago desde 1994, puede entenderse ya cómo un paso firme en la dirección no sólo de la contención, sino de la reducción de las emisiones de GEI derivadas del sector construcción, coherente con las reformas estructurales que inevitablemente debe abordar el sector con objeto de evitar su siniestra aportación al catastrófico incremento del 70% del total de emisiones de CO2 que aventura el informe Stern para 2030.

En este sentido, la adopción de estrategias de gestión urbana coherentes con las directrices definidas en la lucha contra el cambio climático, permitirá alcanzar otros objetivos vinculados al fenómeno urbano tales como el desarrollo económico, el progreso tecnológico, la racionalización del transporte de personas y mercancías, la mejora del confort urbano, la competitividad y visibilidad de la ciudad en el escenario global o la creación de nuevos puestos de trabajo asociados a las nuevas actividades y oportunidades de mercado en sectores muy diversos, no sólo relacionados con la energía.

España se ha comprometido a limitar en un 15% de media anual el crecimiento de sus emisiones durante el periodo 2008-2012 respecto a las emisiones de 1990. Reducir las emisiones derivadas del uso del parque construido es indispensable con ese objetivo.



la densidad de redes presentes en el subsuelo de la ciudad es enorme por lo que se hace urgente su racionalización

innovación en el proyecto

6 Innovación en el proyecto

Aunque la adaptación al medio natural siempre fue una de las características históricas de las edificaciones hasta la revolución industrial, no es hasta los años 70, con la crisis del petróleo, cuando la investigación científica sobre la mejora de la eficiencia energética en la edificación empezó a desarrollarse mayoritariamente en los países desarrollados. Hoy en día, supone un campo muy extenso donde se han desarrollado métodos eficaces y viables para la evaluación, intervención y gestión energética en la edificación. Sin embargo estos desarrollos se circunscriben, sobre todo, a la edificación nueva, mientras que a penas se han realizado estudios con un acercamiento sistémico análogos al que aquí se presenta sobre la edificación tradicional

Los estudios para determinar el comportamiento energético específico de la edificación preindustrial, monitorizando las temperaturas y la humedad relativa para determinar la interacción entre los diferentes subsistemas que componen su estructura energética, han demostrado que el consumo energético es menor que la media del parque edificado y que existe una fuerte correlación entre el ambiente exterior y el interior, mucho mayor que en edificaciones más modernas. Sin embargo, estos estudios se han realizado a nivel de edificios individuales, pero en ningún caso se ha realizado ningún estudio exhaustivo para caracterizar energéticamente un centro histórico. Esta ausencia de planteamientos a escala urbana





chimenea en el Convento de Santa Clara



ejemplo de la ciudad como organismo en cambio continuo y adaptación: aseo en el interior de una cambota.

es especialmente importante si tenemos en cuenta que la escala operativa, histórica y contemporánea, para abordar la implementación de las mejoras energéticas y su posterior gestión debe ser la de barrio, ya que todo el potencial del uso eficiente de los recursos solo se puede obtener a través de una aproximación a esta escala.

Los resultados de estas investigaciones concluyen que los edificios tradicionales son sistemas interactivos con propiedades bioclimáticas más complejas que los edificios más modernos y no necesariamente peores desde el punto de vista energético. Su diseño tiene en cuenta las condiciones ambientales del lugar donde se ubican para mantener el confort térmico sin sistemas mecánicos. De aquí se concluye que es necesario estudiar cada edificio cuidadosamente y entender su comportamiento natural antes de una intervención de rehabilitación, ya que si no, se corre el riesgo de modificar el equilibrio higrotérmico de estos edificios con el resultado de la aparición de patologías. Sin embargo, no se han desarrollado ni herramientas ni metodologías específicas que permitan una evaluación que tenga en cuenta su comportamiento energético propio y que permita proponer soluciones compatibles y coherentes. Este vacío, como ya se ha comentado llega al punto de que dentro de la legislación vigente no se caracteriza cuál ha de ser el comportamiento de la edificación preindustrial en relación con los criterios de eficiencia energética que sí se exigen para la nueva construcción.

La importancia de este desarrollo queda patente en el plan estratégico de investigación multianual establecido por la iniciativa europea E2B (Energy Efficient Buildings, una asociación público-privada, liderada y gobernada por la industria y la Comisión Europea en la que también participa la comunidad de I+D), donde dentro de su lista de prioridades de investigación aparece la necesidad de investigar en “soluciones para el patrimonio cultural (incluyendo el diagnóstico)” con el objetivo de transformar los edificios existentes en edificios energéticamente eficientes. Según esta “hoja de ruta” hacen falta nuevos conceptos, metodologías, técnicas y estrategias sostenibles





el ciudadano es el más capacitado para gestionar la energía de su vivienda a través del correcto uso de esta

para mejorar la eficiencia energética de los edificios patrimoniales y esto conlleva la necesidad de una evaluación precisa de los requisitos previos y la definición de las diferentes soluciones para el control y mantenimiento de edificios históricos.

Este proyecto, por tanto, supone una innovación clara sobre todo por su enfoque holístico, integral y específico de la ciudad histórica. Esto supone:

Entender las áreas históricas, y la edificación preindustrial en general, no solo como un ámbito restrictivo debido a su carácter protegido, sino como un ámbito de oportunidad por el modelo de eficiencia urbana y energética que supone.

Estudiar la estructura energética de la ciudad histórica desde una metodología integral que asume sus características energéticas propias, identificando y modelizando los elementos característicos desde el punto de vista energético que la componen.

El estudio del manejo tradicional de la vivienda no solo por su interés antropológico, sino también con el objetivo de mejorar la gestión energética de esas viviendas en la actualidad.

La adaptación de herramientas de evaluación y gestión energética existentes y ampliamente utilizadas para la edificación moderna para las características de la edificación tradicional a través de la parametrización de los elementos característicos de la arquitectura vernácula.

El desarrollo de una herramienta de toma de decisiones para la mejora energética que asuma no solo criterios energéticos y de viabilidad económica sino también criterios de respeto al patrimonio y criterios de confort.

El diseño de un programa de rehabilitación energética adecuado para los centros históricos que entienda la aproximación energética como una herramienta de intervención, conservación y mejora de la habitabilidad.

El desarrollo de un modelo teórico a escala urbana replicable que tendrá su aplicación integral en un caso real de ciudad histórica como es Santiago de Compostela.



estructura del proyecto

Para elaborar un Programa de Rehabilitación Energética de la Ciudad Histórica será necesario realizar los estudios y análisis para desarrollar las metodologías y las herramientas lo posibilitem. Por lo que el proyecto se estructurara en tres fases no estrictamente cronológicas:

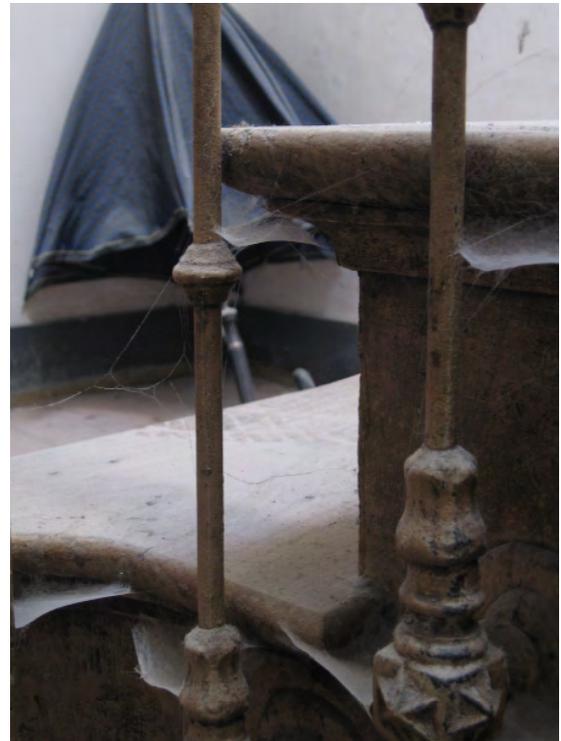
Fase 1: Estudio y análisis de la estructura energética de la Ciudad Histórica

Fase 2: Diseño de metodologías y herramientas de evaluación, implantación y gestión

Fase 3: Diseño del programa de Rehabilitación Energética

El programa de rehabilitación energética deberá actuar a diferentes escalas, desde una visión realmente integral de la energía dentro de la ciudad histórica, obtener la máxima eficacia a la vez que la máxima implicación. Soluciones de bajo coste (e impacto) pueden tener resultados significativos si se implantan a escala urbana, evitando soluciones más invasivas. El programa actuará:

1. En la ciudad histórica: Esta escala estudiará el comportamiento energético de la ciudad histórica en su globalidad, identificando las potenciales mejoras e impulsando medidas a las que se puedan sumar



la estructura energética de la ciudad precisa una revisión

Esquema de la fase 1: ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA

46



todos los ciudadanos que lo deseen aunque no vayan a rehabilitar su vivienda. Servirá como marco de referencia para todas las actuaciones que se desarrollen dentro del programa, estableciendo los objetivos y directrices generales. El programa debe recuperar el espacio público de la Ciudad Histórica como espacio altamente confortable para el ciudadano, recuperando sus cualidades a nivel de gestión de la movilidad - tráfico, confort ambiental, impacto del ruido - usos, etc...

2. En el edificio/manzana: Cuando sea posible, el programa establecerá actuaciones para edificios/manzanas enteras, como elemento mínimo energéticamente coherente. Esto tiene especial importancia dentro de un tejido urbano como el existente en la Ciudad Histórica, pues la vivienda tradicional se caracteriza por la tipología de vivienda entre medianeras lo que significa que no debemos magnificar el papel de la envolvente ya que esta es muy limitada en cada una de las viviendas individualmente.

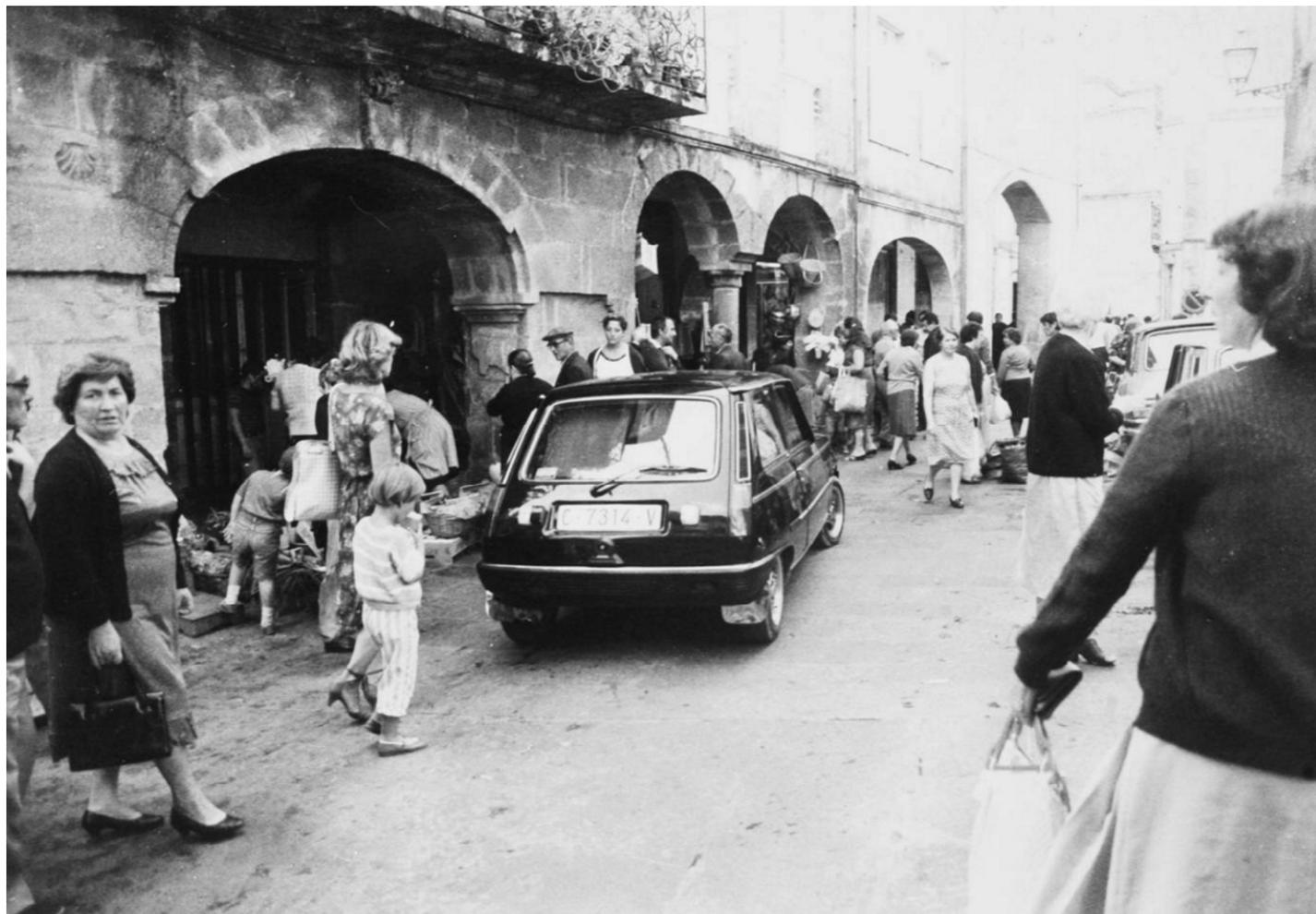
3. En la vivienda: Cuando el actuar sobre edificios/ manzanas enteras no sea posible, el programa abordará la eficiencia energética a nivel de vivienda.

El programa deberá contar con la implicación de todos los agentes. La participación ciudadana debe de ser una necesidad técnica en estos tipos de programas, por lo que es necesario desarrollar mecanismos de implicación, concienciación y difusión que permitan esta participación, poniendo especial énfasis en el desarrollo de herramientas de visualización de la mejora energética (retorno de la inversión, huella ecológica, emisiones de CO2...) que hagan accesible al público general los fundamentos y causas del programa.

Para la primera fase se propone una aproximación metodológica holística, sistémica y jerarquizada, con el objetivo de poder estudiar las múltiples y complejas interacciones entre el edificio tradicional, su entorno y sus elementos.



una cuestión de emergencia: la energía debe ser el tema central del debate



*la resiliencia del espacio público
fotografía de archivo de El Correo Gallego*



FASE 1	ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA DE LA CIUDAD HISTÓRICA
	T1.1-Análisis a nivel urbano ST1.1.1. Caracterización constructiva de la ciudad histórica ST1.1.1 a) Identificación de los "arquetipos" a estudiar ST1.1.1 b) Identificación de los elementos a estudiar ST1.1.2. Identificar la población para el estudio del manejo histórico de la vivienda T1.2-Análisis a nivel edificio/manzana ST1.2.1. Análisis energético a nivel edificio/vivienda ST1.2.2. Estudio del manejo histórico de la vivienda tradicional T1.3-Análisis a nivel elemento ST1.3.1. Caracterización de elementos característicos ST1.3.2. Caracterización de elementos singulares T1.4-Caracterización energética de la ciudad histórica
FASE 2	DISEÑO DE METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN, IMPLANTACIÓN Y GESTIÓN
	T2.1-Diseño de metodologías de auditoría T2.2-Identificación de actuaciones ST2.2.2. Criterios para la toma de decisiones ST2.2.1. Identificación de soluciones T2.3.-Diseño y desarrollo de las herramientas ST2.3.1. Diseño del sistema integral ST2.3.2. Diseño y desarrollo de una herramienta para la evaluación/simulación ST2.3.3. Diseño y desarrollo de una herramienta para el apoyo a la toma de decisiones ST2.3.4. Diseño y desarrollo de la vinculación con la herramienta de Gestión de Santiago
FASE 3	PLANIFICACIÓN DE LA REHABILITACIÓN INTEGRAL ENERGÉTICA DE LA CIUDAD HISTÓRICA DISEÑO DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA
	T3.1- Diseño de la implantación ST3.1.1. Requisitos para la puesta en marcha ST3.1.2. Estructura del programa T3.2-Elaboración de los programas ST3.2.1. Programa de Rehabilitación Energética de la Ciudad Histórica (PRECH) ST3.2.2. Programa de formación e información ST3.2.3. Programa de gestión: integración con "Ter é manter" y coordinación con el Plan Director de infraestructuras ST3.2.4. Programa de Energía de la construcción y materiales T3.3.-Programa piloto de implantación ST3.3.1. Requisitos del programa piloto ST3.3.2. Diseño del programa piloto

tareas y resultados esperados

Fase 1: Estudio de la estructura energética de la Ciudad Histórica

El primer paso para la mejora energética de la ciudad histórica es el estudio de su estructura y, por tanto, de la interacción de las tres escalas que la componen: escala urbana, de edificio y de elemento. Esta fase no solo estudiara su estructura constructiva-energética si no que también analizara el manejo histórico de las viviendas con el objetivo de rescatar una sabiduría de gestión de la vivienda tradicional necesaria si se desea aprovechar al máximo el potencial energético inherente a estas.

T 1.1 Análisis a nivel urbano

Objetivos: Esta tarea tiene como objetivo un análisis a nivel urbano para: la caracterización constructiva de la ciudad histórica, la cuantificación de sus necesidades térmicas-energéticas, la identificación de los casos representativos a estudiar y la identificación de la población para el estudio del manejo histórico de la vivienda. En el primer caso además de identificar los arquetipos para que el estudio de su comportamiento global nos proporcione la información suficiente sobre la estructura energética de la ciudad histórica, será necesaria la identificación de los elementos constructivos característicos y singulares desde el punto de vista energético, con



la intención de su posterior estudio y caracterización. A la hora de identificar los arquetipos, se deberá tener en cuenta la estratificación de distintas etapas constructivas y re-constructivas que conviven en la ciudad histórica, se pondrá especial atención, en la validación de las soluciones de rehabilitación puestas en practica recientemente.

Para la recuperación del conocimiento popular asociado al manejo histórico de la vivienda desde el punto de vista energético, y con el objetivo de intentar conseguir recuperar todo el potencial energético de la edificación tradicional se realizara un análisis de las mecánicas de uso de las viviendas según tipología constructiva y urbana. Esta fase identificar la población a que se le realizaran las entrevistas estructuradas.



cuando hablamos de energía no debemos pensar solo en el tejido residencial sino en los equipamientos como grandes demandantes de recursos energéticos

Subtareas:

T.1.1.1. Cuantificación de las necesidades térmicas-energéticas de la ciudad histórica. Las fases para su desarrollo:

- Selección de los parámetros de análisis con influencia en la demanda / consumo energético de los edificios:

- i. Tipología / uso
- ii. Situación en la trama urbana
- iii. Características geométricas
- iv. Características constructivo-energéticas
- v. Parámetros de uso y gestión
- vi. Instalaciones de generación (climatización, iluminación, etc.)
- vii. etc....

- Cuantificación de dichos parámetros mediante un análisis de documentación existente.

- Estimación de la demanda / consumo energético de la ciudad histórica mediante la modelización térmica de los edificios que la componen.

T.1.1.2. Identificación de los arquetipos a estudiar. Se escogerán 3 o 4 edificios, constructiva y energéticamente representativos de la estructura energética de la ciudad histórica, con el objetivo de realizar un estudio en detalle de su comportamiento energético.

T.1.1.3. Identificación de los elementos constructivos

característicos y singulares desde el punto de vista energético-patrimonial, con la intención de su posterior estudio y caracterización como subsistemas singulares.

T.1.1.4. Identificación de la población para el estudio de la gestión histórica de la vivienda tradicional

T 1.2 Análisis a nivel edificio/manzana

Objetivos: El objetivo de esta tarea es analizar y monitorizar diferentes edificios en los que pueda observarse la interacción entre los subsistemas que lo componen y el comportamiento global. Se estudiara la relación del edificio con su entorno, se analizara la manzana como unidad energética de la ciudad histórica y el manejo histórico de la vivienda mediante entrevistas a la población identificada en la anterior tarea.

Subtareas:

T.1.2.1. Análisis y monitorización de los edificios representativos identificados en los que pueda observarse la interacción entre los subsistemas que lo componen y el comportamiento global.

Recopilación de información previa que nos permita planificar el estudio. Se recogerán las características generales y específicas del edificio, sus características constructivas, instalaciones, facturación energética...

- Toma de datos "in-situ" mediante una monitorización de parámetros higrotérmicos (de mínimo un año de duración) y diversos ensayos que consideraran la especificidad energética de la edificación tradicional

Análisis energético y simulación.

T.1.2.2. Análisis de las mecánicas de uso tradicionales de las viviendas según tipología constructiva y urbana mediante entrevistas a la población identificada en la anterior fase, con el objetivo de intentar conseguir recuperar todo el potencial energético de la edificación tradicional mediante la mejora de la gestión se realizara. Este conocimiento nos permitirá posteriormente traducirlo en estrategias de gestión.





la galería tradicional es un mecanismo energético de la arquitectura tradicional

T 1.3 Análisis a nivel elemento

Objetivos: Dado el bajo conocimiento existente sobre las propiedades térmicas de los elementos que conforman el centro histórico es necesario caracterizar los componentes del mismo desde un poco de vista constructivo-energético. En esta tarea se realizara ese estudio a nivel de elemento del comportamiento energético de los subsistemas que componen la edificación de la ciudad histórica de Santiago. En el caso de Santiago alguno de los elementos principales que se identifican para su estudio: cerramientos (pesados y ligeros), ventanas, cubiertas y forjados. Además de los elementos característicos deberán estudiarse los elementos energético-singulares del centro histórico. Estos elementos varían en cada centro, pero en el caso de Santiago de Compostela la galería es uno de estos elementos a estudiar en profundidad.

Subtareas:

T.1.3.1. Caracterización energética-constructiva de los elementos y materiales característicos y singulares que configuran energéticamente la ciudad (muros, ventanas, cubiertas...). Su estudio nos permitirá su caracterización y la posterior creación de librerías para su utilización en las herramientas software. Se realizara mediante:

Identificación y clasificación de las diferentes tipologías en función de los materiales que los componen, sus características térmicas, sistemas de unión, orientación...

Caracterización y diagnóstico insitu

Resultados de la Fase 1:

- Catálogo de características energéticas de los elementos urbanos y constructivos característicos y singulares.
- Estudio del comportamiento global de los edificios representativos.
- Modelo energético de la ciudad histórica
- Estudio del manejo histórico de la vivienda

Fase 2:

Diseño de las herramientas

Para la viabilidad del programa será necesario establecer las metodologías y diseñar las herramientas que permitan la evaluación, implantación y gestión de la eficiencia energética.

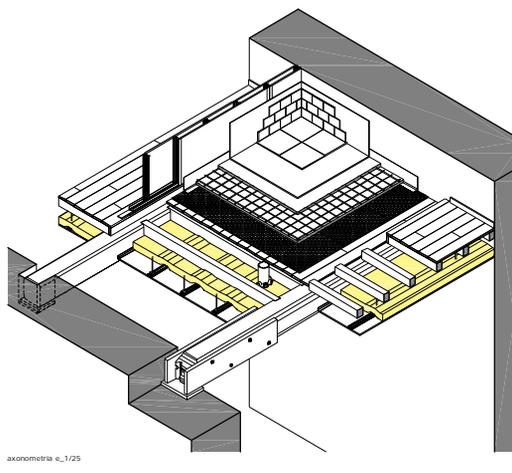
T 2.1 Definición de las condiciones de intervención

Objetivos: Para la mejora del escenario complejo que supone la gestión energética de la ciudad histórica es necesario el desarrollo de teoría y modelos para seleccionar y priorizar intervenciones compatibles con los valores patrimoniales y sistemas de gestión energética que optimicen el comportamiento de los ocupantes y el funcionamiento óptimo tradicional de la vivienda tradicional. Esta fase tiene como objetivo establecer los criterios, basados en el conocimiento adquirido en la primera fase, para que a la hora de la toma de decisiones, sea posible identificar las soluciones óptimas en cuanto al equilibrio entre el confort interno, el impacto ambiental global, el impacto en el valor patrimonial y la viabilidad técnica y económica. Se establecerán también los criterios que deberán cumplir las nuevas soluciones tecnológicas que vayan surgiendo para su utilización en el centro histórico.

Para el establecimiento de los criterios se partirá de la premisa de la coincidencia entre la conservación y la sostenibilidad, asumiendo que la mejora energética y el respeto a su patrimonio no son criterios antagónicos, sino dos aproximaciones a la autenticidad energética de la ciudad histórica. El objetivo será, por tanto, la definición de los criterios que integren los criterios de coherencia con este sistema y, por tanto, que aseguren, al mismo tiempo, la conservación del patrimonio y la sostenibilidad ambiental. Estos criterios nos aseguraran que las decisiones tomadas serán respetuosas con la naturaleza de la ciudad histórica y con el medioambiente, pero serán necesarios otros criterios que engloben la mejora de la habitabilidad y el ahorro energético: criterios de eficiencia energética. Se añadirán, también, criterios que asegure la viabilidad de las soluciones, especialmente desde el punto de vista económico. Por lo tanto la toma de decisiones se estructura en



los lucernario ventilados sobre las cajas escalera son elementos fundamentales en la "salud" del edificio



detalle genérico
fotografías de referencia de la rehabilitación de una vivienda en Xelmírez, 16, 2º
año 2008

archivos: detalle_fo02.dwg, consorcio10.sib, detalle_fo02.pdf

la Oficina Técnica Taller de Proyectos está desarrollando una biblioteca de soluciones constructivas

tres bloques de criterios principales:

1. Criterios de coherencia con el sistema
 - La continuidad de la diversidad cultural
 - Minima intervención
 - Optimización de la gestión de recursos
2. Criterios de Eficiencia Energética
 - Optimización del consumo energético
 - Mejora de la habitabilidad
3. Criterios de Viabilidad
 - Viabilidad técnica
 - Viabilidad económica
 - Viabilidad normativa

Se evitara la adopción de soluciones traducidas literalmente de la edificación nueva de las que no se tiene constancia de su compatibilidad y, a menudo, ni siquiera de su rendimiento energético real. Para lo que se identificaran soluciones apropiadas para la mejora del comportamiento energético según los criterios establecidos anteriormente. En este sentido es esencial el análisis de soluciones constructivas y técnicas tradicionales (de mantenimiento, de reparación e integración) pero también soluciones innovadoras para la mejora pasiva del comportamiento energético de los edificios. También se estudiaran soluciones de mejora activa de bajo impacto para el edificio y el medioambiente.

Subtareas:

T.2.1.1. Se establecerá un protocolo de protección que asegure que cualquier acción respetara la autenticidad y la integridad del patrimonio de la ciudad histórica.

T.2.1.2. Generación del catalogo de soluciones especificas para la rehabilitación energética de la ciudad histórica de Santiago:

Criterios para la selección de las soluciones. Se establecerán los

criterios y la metodología para la elección de las intervenciones.

Identificación de las estrategias de gestión que optimicen y aprovechen todo el potencial energético de las edificaciones preindustriales, basándonos en el estudio de la gestión histórica de la vivienda

Identificación de las soluciones adecuadas a las características del patrimonio edificado de Santiago.

Caracterización de las soluciones

T.2.1.3. Validación de las soluciones:

Estudio y simulación de las implicaciones energéticas de las soluciones.

Validación experimental de las soluciones en laboratorio de eficiencia energética (edificio Kubik).

T 2.2 Definición de la metodología de intervención

Objetivos: Se definirá una metodología de intervención, que defina todas las fases (estudios previos, diagnóstico, toma de decisiones, implementación y seguimiento) en la que se estructurara la intervención para la mejora energética a nivel de edificio.

Subtareas:

T.2.2.1. Definición de una metodología simplificada de auditoría, que posibilite la fase de evaluación y diagnóstico de la fase de intervención.

T.2.2.2. Estudios previos: se realizará el estudio simplificado del sistema habitacional mediante la metodología simplificada anteriormente definida, y que se apoyara en el dispositivo de ayuda a la toma de datos.

T.2.2.3. Diseño de la intervención, constará de las siguientes fases:

Diagnóstico: se apoyara en las librerías específicas para la simulación energética.

Para el establecimiento de los objetivos de funcionamiento y la toma de decisiones de las medidas a implantar el técnico se apoyara



el Kubik de Tecnalia es un edificio-laboratorio pionero en España que permite analizar las soluciones constructivas en unas condiciones próximas a las de la realidad

en el sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS).

T.2.2.4. Implementación, constara de las siguientes fases:

Escenarios de Rehabilitación: se trata de un plan de medidas de mejora específico de cada edificio donde se establece una programación consensuada con el ocupante.

Buenas prácticas de gestión: las estrategias de gestión nos posibilitara establecer buenas prácticas de gestión específicas para cada edificio que aprovechen todo su potencial energético.

T.2.2.5. Seguimiento, constara de las siguientes fases:

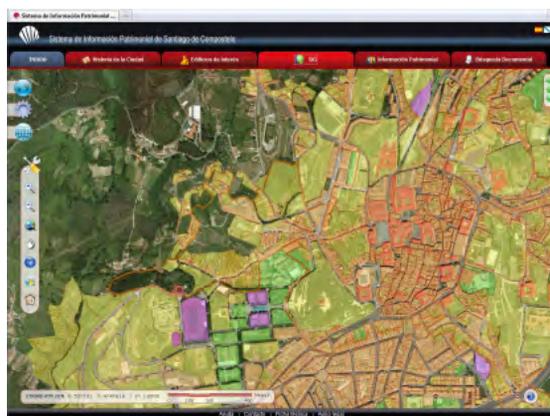
Definición de lo indicadores de funcionamiento que posibilitaran la validación de soluciones y que permitirá la introducción de nuevas soluciones al catalogo de soluciones.

Se establecerán los mecanismos de ayuda a la gestión óptima del edificio basados en las estrategias de control y apoyadas en las herramientas de monitorización.

T.2.3 Diseño, desarrollo y adaptación del ecosistema de herramientas de apoyo

Objetivos: El conocimiento desarrollado en las fases anteriores nos posibilitará el diseño y desarrollo de un ecosistema de herramientas software que apoyaran la evaluación, la toma de decisiones y la gestión de la mejora del energética de la Ciudad Histórica, y que facilitarán la implantación y gestión del Programa de Rehabilitación Energética.

El ecosistema de herramientas a desarrollar, formara un sistema integrado que estará interconectado y se retroalimentara posibilitando una gestión integral de la información y una mejora continua de los procesos. Con este propósito será necesario que los desarrollos a realizar integren los siguientes aspectos tecnológicos: información tridimensional de los edificios (a través de la tecnología Building Information Model – BIM), motores de simulación térmica y energética existentes (como EnergyPlus) y georeferenciación de la información (Sistemas de Información Geográfica - SIG o Sistemas de Información Patrimonial – SIP). Y todo ello adaptado a los estándares del sector (Industry Foundation Classes – IFC)



el SIP (Sistema de Información Patrimonial) desarrollado por el Consorcio se convertirá en una herramienta de gestión urbana imprescindible

Sobre la base de la información generada por el sistema integrado y las metodologías y soluciones identificadas en las tareas anteriores, se desarrollará una herramienta de toma de decisiones, en forma de catalogo inteligente, que pondrá al alcance de los técnicos, no siempre familiarizados con la eficiencia energética de la construcción tradicional y/o protegida los criterios, herramientas y conocimientos necesarios para que puedan plantear intervenciones de mejora energética eficaces. De esta forma, se podrá determinar cual es la solución óptima que tenga en cuenta todos los condicionantes. La herramienta incluirá bases de datos con información de soluciones, criterios y recomendaciones desarrollados durante el proyecto y que se ira ampliando y actualizando con nuevos avances y soluciones comerciales.

Subtareas:

T.2.3.1. Creación de librerías software de los elementos característicos para su utilización en herramientas de simulación energéticas existentes.

T.2.3.2. Diseño de la estructura de datos en el SIP

T.2.3.3. Catalogo inteligente personalizado: herramienta de apoyo a la toma de decisiones que se alimentara de las soluciones validadas en la fase anterior. La mejora continua del proceso posibilitara que estas soluciones validadas vayan aumentando a medida que el conocimiento sobre las posibilidades de adaptación de la ciudad histórica vaya aumentando. Algunas de las funcionalidades de la herramienta:

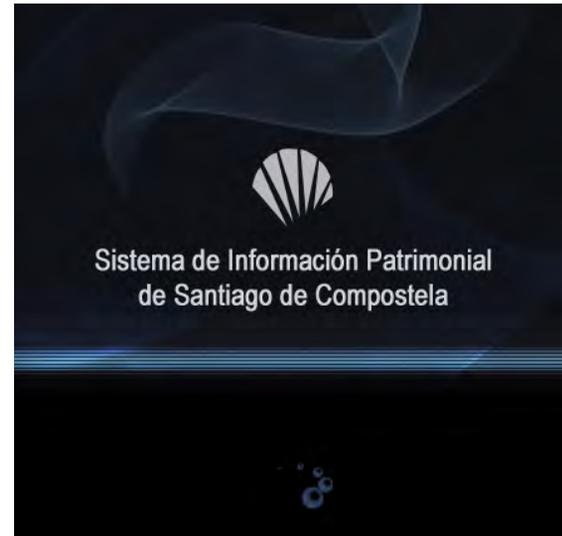
Plataforma Web para la introducción de nuevas soluciones comerciales

Diseño de la navegación para la selección de soluciones y ayuda a la toma de decisiones

Conexión con el SIP que posibilitara la personalización para cada edificio del catalogo de soluciones.

T.2.3.4. Diseño del sistema integrado.

Diseño de la conexión con herramientas de simulación





62

Diseño de la conexión con el SIP

Diseño de la estructura de datos a nivel de edificio (BIM)

Diseño de las herramientas de ayuda a la toma de datos

Diseño de los sistemas de monitorización y seguimiento

Diseño de las herramientas de visualización y apoyo a la gestión

Resultados de la Fase 2:

- Protocolo de intervención de la edificación tradicional
- Metodología de intervención
- Catalogo de soluciones específicas.
- Sistema integrado para la evaluación, la toma de decisiones y la gestión de la eficiencia energética en la ciudad histórica



debemos revisar los criterios de iluminación nocturna de los espacios públicos de la ciudad histórica

Fase 3:

Planificación de la Rehabilitación integral energética de la Ciudad Histórica: Diseño y programación de las actuaciones

La implantación del conocimiento y medidas de rehabilitación energética o de segunda generación identificadas en las fases anteriores es un proceso que requiere de una planificación adecuada que sincronice el escenario temporal en el que se lleva a cabo con la coordinación de los diferentes ámbitos de actuación.

T 3.1 Diseño de la implantación

Objetivos: La rehabilitación integral energética de la Ciudad Histórica ha de entenderse como un marco de referencia en el cual se integran los programas de rehabilitación que ya están en marcha y en general toda la actividad de la Oficina Técnica, tanto en su papel de generadora de proyectos y propuestas de intervención, como de seguimiento y supervisión de obras dentro de la ciudad histórica de Santiago de Compostela.

El lanzamiento de un Programa de Rehabilitación Integral Energética de la Ciudad Histórica, como ya se ha indicado anteriormente, implica una primera fase de estudio y caracterización de los diferentes elementos que integran la arquitectura tradicional, que generará un profundo conocimiento de su comportamiento desde el punto de vista de la energía. Este conocimiento, basado en datos científicos y objetivos, debe incorporarse plenamente al pensamiento y a los criterios de intervención sobre el patrimonio construido de la ciudad. Este proceso de integración e implantación de los diferentes ámbitos en los que necesario intervenir implica:

1. Reforma estructural de los procesos de elaboración de documentación técnica por parte de todos los agentes que intervienen en la rehabilitación de la ciudad.

2. Normalización en el uso de S.I.P. (Sistema de Información Patrimonial de Santiago de Compostela) y la definición de protocolos concretos para nutrir el "gestor documental energético". El S.I.P debe ser el punto de encuentro de los diferentes programas de intervención



la formación de profesionales en materia de energía resulta prioritaria



la madera es un material con un coste energético cercano a cero

sobre la ciudad, de modo que su uso sea permanente tanto como gran almacén de información al que acudir a la hora de plantear una actuación, como destinatario de la documentación generada en cada proceso cualquiera que sea la entidad de este.

3. Elaboración de directrices vinculadas a la energía de los materiales, de los procesos constructivos y de las condiciones de habitabilidad y mantenimiento, que serán recogidas en los pliegos de contratación y nuevas ordenanzas del Consorcio de Santiago.

4. Diseño de una estrategia de comunicación. El “Programa de Rehabilitación Energética” se apoya no sólo en los sistemas al uso de fomento y premio en forma de subvenciones, sino que debe articularse con una acción previa y paralela de formación, educación e información de ciudadanos (con atención especial a los niños), técnicos prescriptores, constructores, trabajadores, etc.

Subtareas:

T3.1.1. Requisitos para la puesta en marcha

T3.1.2. Estructura del programa

T 3.2 Elaboración de los programas

Objetivos: Articular todos los requisitos y aspectos estructurales de forma integrada mediante la elaboración, definición y diseño de programas específicos. La definición de cada uno de los programas obedecerá a una estructura metodológica común:

- Diseño del programa
- Requisitos para su puesta en marcha
- Estructura del programa
- Definición de contenidos, actuaciones y programación

Subtareas:

ST 3.2.1 Programa de Rehabilitación Integral Energética de la Ciudad Histórica (PRECH)

Una primera forma de implantación del programa puede ser la subvención complementaria a los programas existentes de

rehabilitación de viviendas, locales comerciales, elementos comunes, rehabilitación de elementos catalogados singulares (modificando la ordenanza de este programa para incluir elementos singulares de valor en la gestión ambiental de las viviendas, que es el inicio del catálogo coincidente patrimonio-energía). En este sentido la vinculación con el programa de mantenimiento “Ter é manter” será clave. Además la adscripción a este programa pasaría, quizás, a ser obligatoria, de modo todo el que recibe una subvención pública para cualquier actuación de rehabilitación debe comprometerse a mantener lo construido con ella, ya no sólo desde el punto de conservación física sino también teniendo en cuenta criterios de eficiencia energética.

El programa debe poder modularse a varias escalas tanto desde el punto de vista del tamaño de la inversión como del nivel de intervención ya sea sobre la vivienda, el edificio, la manzana o el barrio:

Escala 1: Acciones de información y transmisión de conocimiento. En esta línea se lanzarían entre otras acciones, una serie de publicaciones que recojan los resultados de los estudios realizados sobre los elementos característicos de la arquitectura tradicional, los casos piloto de rehabilitación energética, un manual para el uso eficiente de las viviendas de la ciudad histórica, etc... Dada la importancia de esta línea se articulara en un programa propio (ST 3.2.2).

Escala 2: Asesoramiento previo y medidas elementales para mejorar energéticamente las viviendas. Se trataría quizás de actuaciones de poca entidad, pero de enorme importancia ya que lo fundamental es que se dirija la inversión cualquiera que sea su tamaño hacia intervenciones que optimicen la eficiencia energética de las viviendas. En este sentido resulta imprescindible que los criterios de rehabilitación energética y sostenible, se hayan instalado entre los técnicos prescriptores, constructores y los propios promotores.

Escala 3: Auditoría y programa de actuación para la rehabilitación energética de edificios y viviendas. Se trataría del nivel más completo de intervención del programa, pues a través de la auditoría de la vivienda o edificio, se obtendría un profundo conocimiento de su comportamiento energético, a partir del cual se definirían las líneas



el Consorcio tiene en marcha el Taller de Enlosados, una iniciativa para la formación de jóvenes canteros

de intervención sobre este para su rehabilitación energética integral.

ST 3.2.2 Programa de formación e información

En esta subtarea se abordarían las acciones formativas e informativas coordinadas y dirigidas a los diferentes agentes implicados tanto en los procesos de intervención sobre la ciudad histórica y como sobre la generación de conocimiento sobre los mecanismos de funcionamiento de esta, así como a los agentes más destacados, los habitantes, beneficiarios últimos de todas las acciones.

Dado el bajo conocimiento que existe en relación al comportamiento energético de la arquitectura tradicional, poner en marcha procesos de difusión de los resultados obtenidos en sus diferentes fases debe ser el primer aspecto a tener en cuenta. En esta línea se lanzarían una serie de publicaciones que recojan los resultados de los estudios realizados sobre los elementos característicos de la arquitectura tradicional, los casos piloto de rehabilitación energética, un manual para el uso eficiente de las viviendas de la ciudad histórica, etc...Por otra parte esta línea recogerá y implantará los resultados obtenidos de las tareas de conocimiento antropológico del uso de las viviendas y los trabajos con los ciudadanos en este ámbito para abordar las cuestiones relativas a la reorientación de hábitos y rehabilitación del manejo de la vivienda vernácula.

ST 3.2.3 Programa de gestión: integración con “Ter é manter” y coordinación con el Plan Director de Infraestructuras y con la Estrategia Verde para la Ciudad de Santiago de Compostela

Una clara vía de penetración de los criterios de la Rehabilitación Energética es el actual Programa “Ter é manter” del Consorcio de Santiago, dirigido al mantenimiento y conservación de la envolvente y demás elementos comunes de las viviendas de la ciudad. A través de este programa se pretende instalar en la ciudadanía la cultura del mantenimiento frente al desfasado criterio de grandes intervenciones de rehabilitación sucesivas. En este sentido los criterios de eficiencia energética son clave, pues el programa “Ter é manter” dirige sus



el programa “Ter é manter” se dirige al mantenimiento de edificios

esfuerzos hacia el mantenimiento de la envolvente de los inmuebles, de modo que a la mera conservación constructiva de sus elementos debe añadirse la reflexión sobre su comportamiento desde el punto de vista de la energía. “Ter é manter” se basa en el trabajo de una serie de técnicos de cabecera, encargados del mantenimiento de los inmuebles apuntados al programa a lo largo del tiempo. Estos técnicos colaboradores pueden ser una excelente vía para la transmisión del conocimiento generado con el Programa de Rehabilitación energética.

Será necesario también diseñar la coordinación del Programa de Rehabilitación Energética con el Plan Director de Infraestructuras y con el posterior proceso de ejecución de la renovación de infraestructuras en la ciudad histórica. Se trata de dos programas que se alimentarán mutuamente en el futuro, pues el de Rehabilitación Energética, recabará datos sobre las instalaciones interiores de las viviendas y los diferentes niveles de demanda energética de estas, mientras que el Plan Director de Infraestructuras, se desarrolla a una escala mucho mayor llegando hasta las acometidas de los distintos suministros de los inmuebles. En este sentido cuanto mayor sea el conocimiento de la estructura energética de la ciudad histórica, más preciso será el diseño y dimensionamiento de las nuevas redes de infraestructuras que la alimentarán en el futuro, permitiendo optimizar recursos y mejorando las condiciones de confort de sus habitantes con un menor coste.

En el documento “Refundido de comentarios a los estudios y propuestas para la implantación y gestión de infraestructuras y servicios energéticos en la ciudad histórica de Santiago de Compostela” de mayo de 2010, elaborado por la Comisión Interadministrativa, se recogen una serie de criterios que deben orientar el Plan Director de Infraestructuras en relación con la gestión energética de la Ciudad Histórica:

- Realizar estudios de evolución de la demanda energética y de servicios para una periodo no inferior a 20 años.
- La evaluación energética de base de todos los estudios energéticos deberá realizarse a partir de una auditoría del consumo real medido en edificios existentes.
- Es necesario realizar un inventariado de sistemas de calefacción



el mantenimiento es la clave de la conservación de las arquitecturas preindustriales y una de las vías de la eficiencia energética

Certificación Energética de Edificios	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Indicador kgCO ₂ /m ²		
		
Demanda calefacción kWh/m ²	B 8,4	B 14,8
Demanda refrigeración kWh/m ²	B 18,3	B 20,3
Emisiones CO ₂ calefacción kgCO ₂ /m ²	B 4,4	B 4,7
Emisiones CO ₂ refrigeración kgCO ₂ /m ²	B 5,3	B 5,1
Emisiones CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ²	A 1,2	D 1,9

deberíamos ser capaces de implantar un modelo de certificación energética también en las intervenciones de rehabilitación independientemente del volumen del proyecto

y producción de agua caliente sanitaria (ACS) existentes que permita estudiar los costes actuales y la tendencia de uso, así como los posibles sistemas de sustitución y los costes asociados.

- Los estudios deberán incorporar una prospectiva de la demanda y consumo futuro, en escenarios donde los consumos teóricos tiendan a disminuir de forma drástica por actuaciones de rehabilitación energética de los edificios. A estos efectos se debiera tener en cuenta la Directiva de rendimiento Energético de Edificios que revisa la 2002/91/CE.

- Debe preverse la incorporación de energía solar y otras renovables [...] debería estudiarse la posible centralización de sistemas de captación solar o de aprovechamiento de energías residuales para su evacuación a redes consolidadas.

La intención manifestada es avanzar en la realización de estudios que cumplan estos objetivos, procurando incidir más profundamente en procesos de rehabilitación energética a través de mecanismos de control de los proyectos que se ejecuten en cada edificio de la Ciudad Histórica, de cara a exigir una alta calificación energética y una mejora en las condiciones de confort interiores (calidad del aire interior, control de la humedad relativa interior en invierno).

El estudio y caracterización de las soluciones constructivas de carácter patrimonial de la Ciudad Histórica, así como entender su uso y aplicación, y el empleo de materiales tradicionales, conducirían a aplicar de forma más eficiente y eficaz ahorros energéticos que redundarían en la planificación de sistemas de calefacción alternativos más eficientes.

En cuanto a la relación con los estudios llevados a cabo para definición de una Estrategia Verde para Santiago de Compostela, no debemos perder de vista que la ciudad está caracterizada por la presencia de una serie de espacios verdes que rodean el centro consolidado de la Ciudad Histórica que penetra en el territorio mediante una estructura de rúas-hortas como ya se ha comentado anteriormente. Esta estructura determina el microclima de la ciudad y da origen a dos tipologías de tejido histórico con sendas estructuras energéticas claramente diferenciadas: el centro consolidado y las rúas. Además, desde el punto de vista del Plan Director de Infraestructuras estos

espacios juegan un papel fundamental como áreas de oportunidad en lo que a implantación de energías renovables se refiere así como para la introducción de sistemas de District Heating.

ST 3.2.4 Programa de Energía de la construcción y materiales

En esta subtarea se definirá un Programa de Energía de la construcción y materiales, desde el punto de vista del enorme consumo energético que suponen los procesos constructivos y la propia fabricación de los diferentes materiales de construcción. Este apartado se coordinaría con el trabajo que prepara el Ministerio de Vivienda para definir los requerimientos energéticos en los procesos constructivos y materiales empleados, y en esta línea se podrían tomar medidas para fomentar el:

1. Ahorro energético y ecología de la construcción en los procesos de construcción. Podría abordarse en forma de complementaria y sería aplicable a todos los programas de rehabilitación que impulsa el Consorcio.
2. Uso de materiales ecológicos, es decir, materiales con bajo coste energético de producción, reciclables y no contaminantes.

T 3.3 Programa piloto de implantación

Objetivos: El programa piloto tiene como objetivo diseñar la validación de los resultados del proyecto mediante la intervención experimental en ejemplos representativos del comportamiento general del patrimonio construido en la ciudad de Santiago de Compostela. En este sentido, el Programa de Edificios Tutelados, puede ofrecer un marco inmejorable para su implantación por su enfoque integral.

Este programa se fundamenta en la rehabilitación de edificios en desuso que son cedidos a la Empresa Municipal de Vivienda y Suelo por sus propietarios durante un periodo de tiempo para su explotación en régimen de alquiler, a cambio de la rehabilitación necesaria para



la ciudad histórica siempre ha estado construida con materiales de bajo coste energético



el Programa de Edificios Tutelados puede servirnos para realizar un seguimiento completo en el uso de la energía de un inmueble

su puesta en uso, de la cual se encarga el Consorcio de Santiago a través de su Oficina Técnica – Taller de Proyectos. Todo ello permitiría un seguimiento completo de la transformación del edificio desde su estado original hasta su rehabilitación completa, e incluso más allá del momento de finalización de esta, ya que el régimen de alquiler de las viviendas admitiría que hasta al momento de la recuperación del derecho de usufructo pudiesen estar monitorizados, entendiendo que el propio uso de las viviendas que se haría por parte de los inquilinos estaría tutelado a fin de optimizar la eficiencia energética de estos. Este seguimiento y monitorización permitirá la evaluación de las soluciones adoptadas.

Subtareas:

ST3.3.1. Requisitos del programa piloto

ST2.3.2. Diseño del programa piloto

Resultados de la Fase 3:

- Programa de Rehabilitación Integral Energética de la Ciudad Histórica

- Programa de formación e información
- Programa de gestión
- Programa de energía de la construcción
- Validación de los resultados

Klobenz, 13 de Mayo de 2011

9 Klobenz, 13 de Mayo de 2011

Ponencia de Ángel Panero Pardo, Director de la Oficina Técnica del Consorcio de Santiago

My presentation focuses on a practical point of view, coming face to face with the realities of this historic city's life in Santiago de Compostela, and the work developed in the technical office of the Consortium of Santiago since 1994. I will start by presenting very briefly the city of Santiago and referring to circumstances without which it is not easy to understand the evolution of the urban renovation project of Santiago de Compostela. I will try to explain how these policies of the Consortium of Santiago, have evolved from strictly traditional heritage preserving positions to focus on a comprehensive approach that relies on concepts like habitability, energy, environment, education, dwelling or employment. I think that the extent to which historic cities have proved efficient in time to accommodate urban life, far from decaying urban structures, can be considered a model for addressing the urban challenge of mankind in the future.

Finally I want to resume in a few words the work of the Technical Office of the Consortium to recover a historic world heritage town, and I will use three headlines: Firstly Environment and Habitability, secondly Economy and Employment, and last but not least, culture and heritage.

The history of Santiago started a little bit more than 1.000 years ago with the discovery of the tomb of one of Christ's Apostles, Saint



telecabina sobre el Rhin en Klobenz



vista aérea de Santiago en 1965



vista aérea de Santiago en 2009

74

James the Elder in about 820, in a remote spot of the Iberian peninsula.

The establishment of Locus Sancti Iacobi and the beginning of the pilgrimage, which has been an international phenomenon from the 10th century till nowadays, without which it is not possible to understand the construction of Europe as we know it today, was little by little giving form to the city at the shadow of its great Cathedral, with special boost during baroque period in the XVIII century.

During the last Holy yearly 2010, near 300.000 pilgrims came walking to visit the tomb of Saint James in the cript of the cathedral. By the way 15.000 of them were germans.

In 1983, once democracy returned to Spain, Santiago de Compostela became the Capital and headquarter of the regional government of Galicia, a historic nation of Spain situated in the north west, right above Portugal, with a population of around 2 million and a half. In 1985 UNESCO recognized the old city of Compostela as World Heritage city. To sum up I would like to say that during the 80's the city began to assume a new roll in the territory as political and cultural capital of Galicia.

I'll give you an idea of the size of the city, here you have an outline with the area we call the historic city of Santiago, hardly 170 hectares with no more than 12.000 inhabitants living inside and around 3.000 plots. It is a little larger than the one used for the declaration of the World Heritage Site, but definitely it is not only a very small part of the municipality but also a bit of the urban area of Santiago de Compostela, where about 100.000 inhabitants live.

The urban renovation and placing value on the historic city of Santiago has been a great and continual collective commitment with the challenge of better life for everyone in our city since 1985.

My presentation is based on two underlying theories:

The first one is that historic cities have proved efficient in time to accommodate urban life, that's the real reason for their survival till nowadays, and so, far from decaying urban structures, they must be consider a model to address the urban challenge of mankind in the future.

The second one is that this model requires us to commit

ourselves to generate heritage for the future with our everyday work. This means we have to ignore limitations in urban planning in terms of what should or shouldn't be included in the definition of the term "historic centre" or "world heritage city".

As a result of this, my speech about cities has to do with efficient urban evolution and contrasted ability to welcome urban life. What it means is that the constant changes cities go through, can be taken as an opportunity for improvement, which must bring us to commit ourselves to constantly making our cities better places.

And definitely, with this aim, the cities we call today "historic cities" have widely proved their success with the passing of time. I would like to point out three previous circumstances without which things wouldn't be the same. These are ideas that really ought to be obvious in city governments, but unfortunately, they are not. The first is "Local government competence", that is, Urban projects are run by municipal authorities, which means that it is necessary to have a body or institution which takes responsibility, at the head of which we have the mayor of the city. In Santiago there has been a coherent government in the last 25 years in which the project has been active. The second one is, "comprehensive urban project", which actually means that there must also be a vision of a city, a defined project. This seems obvious too, but it is not. It often doesn't exist. And the project must be comprehensive for the whole city, because, as you know, many of the problems we deal with within the historic cities are resolved outside the historic area itself. For example, there is the question of the relocation of traffic hubs or conflictive equipment associated with historic cities. Also we must have the ability to manage it technically on the ground.

This is the objective of the Santiago Consortium. The third point is, "Cooperative Administration", we have to take into consideration the fact that cities, under the management of municipal authorities, depend on the cooperation of other administrations. This collaboration is very important as there are questions that go beyond the competency of municipal decision-making, and they require the collaboration of other institutions. For this same reason, the Master Plan of the city





ciudadanos de las ciudades históricas a finales del siglo XX



hablemos de habitabilidad y de ciudadanos

76

already foresaw the creation of the Consortium of the City of Santiago. 60% of the Consortium is owned by the Spanish Government, 35% by the Galician Government and 5% by the Municipal Government, but it is headed by the mayor of the city. It serves as a financial tool and an instrument for cooperation and coordination as well as for technical support of follow-up policies.

In an increasingly urbanized world, everyone agrees that cities would be in the very next future the places where we all must resolve some outstanding mankind challenges, then, What is the roll of historic cities in this context?, Are they just beautiful places for tourists? or Are they places where we can actually learn how to make better city nowadays?. Let me highlight a number of questions I believe are common denominators and, from my point of view, might be consider elsewhere to tackle successfully urban renovation.

First of all, we have to keep one thing in mind: above all we are talking about citizens. It might seem obvious, but it isn't always all that clear that we are talking about citizens when it comes to managing historic cities. They must be at the centre of our reflections when we try to tackle problems. It is evident but not usual !!.

This has been the case in most cities since the 1960´, especially in historic cities and, more than ever, in cities with such an extraordinary rich heritage like Santiago. This is the first big challenge. To find out if we are able to go beyond merely legislating and administrating, and succeed in managing cities adequately, providing citizens with coherent answers to their real-life problems, instead of recurrent banning.

The next point is that we are talking about an environment which undergoes constant changes. This seems contradictory to the traditional notion of the term heritage, but it is an inevitable fact. Changes are permanent, as you all know, and we have to be ready to choose appropriate measures to ensure that the changes we apply create improvements while safeguarding urban heritage at the same time.

Heritage, or the conservation of heritage is very important. It is a constitutional mandate in Spain, but heritage it is not enough, and I dare say it is not essential. Heritage alone is not enough. When we talk

about integrated urban conservation we need to implement policies in areas such as employment, housing, energy, environment, education and culture, that is, those that affect the life of the city, those who really are on the basis of real urban life.

This means that a reform of public administration is essential. In my opinion, without structural change in public administration we won't be able to tackle the issues at hand. What's more, if we want the conservation of historic heritage to be the model and the driving force behind the transformation of our cities, we need to incorporate private initiatives. But it is of utmost importance that the private sector acts, taking actions that use to be the responsibility of the public administration.

In 1994 we started work with one project called "No todo es fachada", which means "Not everything is just facade". It was a programme comprised of smaller, widespread interventions in the city, which were aimed at winning citizens' trust. We wanted to show them that small scale urban renovation was possible. The project was successful. In a few years, little by little more than 1.500 interventions were carried out. We had an optimistic feeling from the beginning, because things were predictable. Permanent renovation, carried out in small individual projects, leading to the transformation of a city, has always existed and justifies not only the subsistence of the historic centre but also its urban efficiency.

The programme worked so well that today it is been applied to other non-heritage areas. The key to success in this program was that we tackled this dilemma: Is it possible to improve in terms of habitability and respect heritage? Is it possible to undergo a process of constant change and not destroy heritage value? I think the answer here is yes. Once we realized this, we developed another series of complementary programs, while, at the same time, the local population was undergoing a major cultural evolution.

And of course after 15 years of dealing with citizens and urban renovation, things have change and improved. The headlines of our work in the technical office today, are:

Environment and habitability



desde 1994 se han llevado a cabo más de 1.500 intervenciones

Economy and employment

Culture and heritage

I think we should approach the pre-industrial buildings of historic cities considering the results of an ongoing evolution in time. They are the result of an anonymous sequence of trial and error that explains their efficiency and adaptation to the environment. All of them, the whole city, have evolved under rain and sun in a world without fossil fuels. This theory of evolution in the historic cities also conflicts with the creationist view, in which we have been educated as contemporary architects.

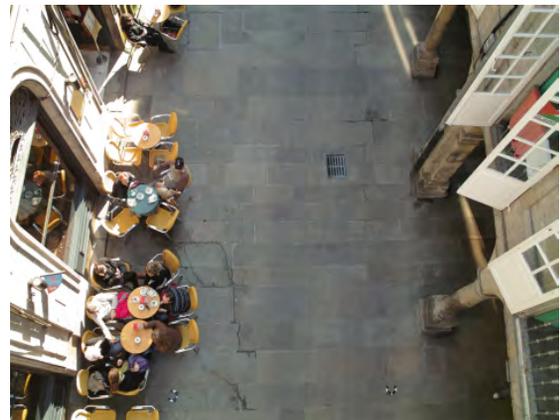
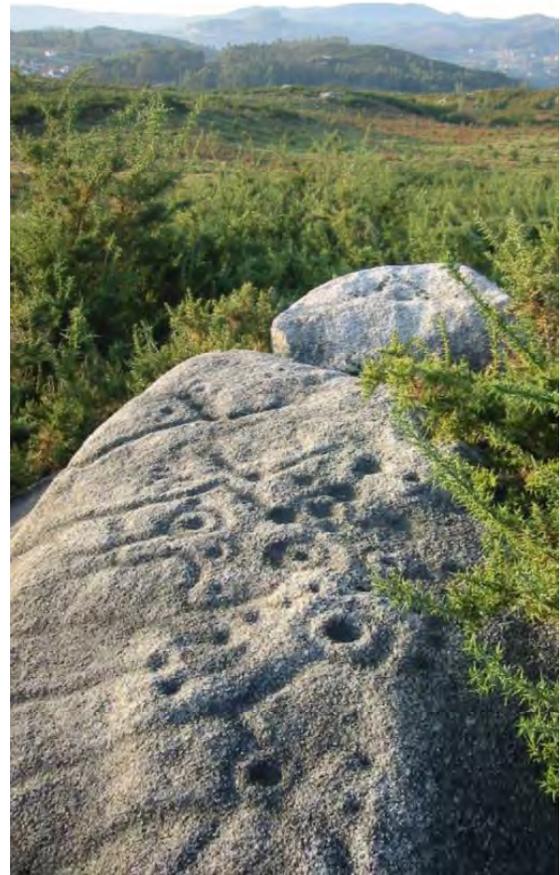
But what does habitability really means?. It means that as we are dealing first and above all with citizens, we must improve their living standards, and we have to aim to do this improvement compatible with the preservation of the heritage, individual and collective, where they live. Let´s not talk about renovation but about habitability, because as we started talking about habitability we need to talk about energy,

The precise energy to guarantee the improvement of habitability. And much more, we must also mention the energy required for construction or for the production of materials.

And then, everything seems to fit logically with the physical reality of our historic cities. For example, if we must preserve wooden structures because they are traditional much more from now because of its material characteristics; lightness, easy construction logistics, solar energy grows, production consumes CO2, does not generate waste, and so on ... here is the key for a peacefully approach to urban renewal in our historic cities.

That means that we must change our mindset as architects, but also must do citizens, politicians, constructors, public servants and everyone involved in the urban renovation process. I don´t have the time to describe this in detail, but we are talking about interventions of different scales, renovation of buildings, shops, galleries, carpentries and other measures, all of which must ran parallel to employment and training programmes. This is decisive, because provides stability to the renovation programmes and at last to the recovery of our cities.

We are not only trying to change people's perception about



el espacio público es territorio de todos



heritage sites and link them efficiently to energy policies, but also, to recover the use of heritage spaces, allowing citizens to clever use buildings, as they always did, which is the most efficient way to measure the success of these energy programs. We are sure that the energy work in historic cities enter a dynamic factor consistent with the ongoing evolution of these architectures. In fact, we believe that the catalogue of unique items to protect from the energetic point of view will be virtually identical to the traditional catalogue of items to protect from the heritage point of view.

Here you can see an explanatory diagram of our working formula. Our office is at the bottom of the diagram, working closely with citizens, not just working on projects but also devoting resources to training and ongoing analysis of the conditions of use of the city. It is also necessary to investigate and analyze with scientific rigor energy structure of the city at different scales. With this objective we cooperate with our partners of Tecnalia in Bilbao and the AA School of Architecture in London. We believe that this procedure will allow us to promote innovative urban renewal programs in the future.

80



We are also working in initiatives linked to public spaces. And we work in terms of public spaces reconquest, because urban vitality necessarily generates conflicts which need to be confronted. But now I would like you to think about public spaces in terms of what we call "In praise of the void".

Here you can see two photographs. The first one shows a 200-year-old map. The other one is an aerial photograph which was used to elaborate the Master Plan of the city in 1989. Take a look. We usually think of heritage value in terms of built areas, which we can see haven't changed much, and in this sense, it is true that the city has not undergone drastic changes. But I would like you to focus your attention on the persistence of empty spaces. Empty spaces in urban areas are key elements of what we perceive as heritage, and this is especially the case in Santiago.

The Consortium in Santiago has foreseen the use of strategic empty spaces, in other words, has bought "air", to ensure a healthy balance between city and environment.

plano de Santiago de 1780 y ortofoto de 1989 empleada para elaboración del Plan General

Here you can see some of the interventions over empty spaces carried out by the Consortium in Santiago until today. They are actually strategic actions to preserve environmental value of these critical areas without construction, but we can not settle on this. Incorporating empty spaces understood as simply including gardens, may bring the city a critical situation with maintenance costs of green areas in the traditional sense. It might cost round 3 Euros a year every green square metre. And now we have in Santiago more than 20 meters per habitant.

This is why we are developing a green strategy for the city; a strategy that actually aims to create a discourse which is powerful enough to confront the only type of discourse we know in cities, that of real estate. We have to build a green strategy, a great green urban speech for the city that is linked with water management, biodiversity and CO2 emissions as well as with leisure activities. We already know that it is essential not only for heritage protection but for the survival of the city.

It also has to do with agricultural productivity, because urban agricultural productivity is there, as we can see on this map of these modern-day vegetable gardens located in the historic centre of Santiago and its immediate surroundings. And impulses a very important everyday economy in the city, so this is not only a question of urban landscape, it is also a question of urban economy, daily economy, as it demonstrate the central fresh market situated in the heart of the historic center. And this drives me to second headline,

Naturally the management of the cities, and especially of historic cities, must always be a chance for the economy and employment. Small is beautiful, and everyday economy supports city life. Urban renewal in historic cities has a great capacity to boost economy and generate employment not only in tourism as anyone knows.

Urban renewal drives structural changes in the construction sector, strengthening the workforce and their qualifications. It has a big capacity for job creation. But we have to start talking more about maintenance than about renovation. Maintenance has been the real



las zonas verdes de la ciudad



huertas urbanas en la ciudad histórica de Santiago



60.000 metros cuadrados de pavimentos históricos que preservar



el programa "A pedra que pisas" recupera el sistema de mantenimiento del enlosado existente hasta finales del siglo XIX

base of cities. Its profitability is extraordinary, and also requires skilled labour, and also is a great creator of jobs and opportunities.

Let's call it permanent evolution, or in other words maintenance dynamics. We have elaborated the first maintenance plan of the city, with an initial scope of 12 years. It is called "TER é MANTER", that we traduce as "To have is to maintain". Its aim is to change people's mindset from the idea of "subsidy for restoration" to another one where permanent collaboration becomes the key to maintaining heritage.

Sorry for the amount of data, but I'll give you an estimate we made for the costs required for the basic maintenance of all buildings in the historic centre of Santiago and compared to investments of renewal. In terms of renovation, the annual investment is of one million euros, which has allowed us or will allow us to tackle 25% of the residential assets in this 12 year period with an average subsidy of 8 300 Euros per building. This makes up 33% of the costs of the works carried out so far. In terms of maintenance, costs for the historic part of Santiago amount to 1.5 million Euros with a 100% subsidy for all building and an estimated of 6.000 Euros in 12 years for each one of the buildings, which means 50% of the maintenance costs for the entire historic centre.

And also with maintenance let's think about public spaces, in order to move away from restoration and complex interventions to coherent and permanent maintenance systems, which we know are the key to the protecting these spaces.

Initiatives to preserve these unique historic pavings, which measure a total of around 60 000 square meters within the walls of the city, are closely linked to training and the creation of stable employment.

We call the program "A Pedra que pisas", in english "The stone you step" initiatives for the maintenance of historic paving in Compostela. Techniques have been researched and technicians have been trained, but it is interesting to know that all of this already existed towards the end of the 19th century. There was a permanent maintenance system in the historic centre of Santiago. This is, in fact, the reason why it has been so well preserved until today. This system has allowed new





el Centro de Formación de Referencia en Materia de Rehabilitación pronto será una realidad

companies to get involved, new workers to be trained and the municipal government to standardize maintenance work in their budgets.

Nowadays, we are working together with the Housing Ministry in order to generate the first national training centre for construction workers who specialise in restoration.

This will not only help the historic centre in terms of support, it will also generate stable jobs for qualified workers of this generation.

I would like to talk about public space in terms of its support to infrastructure, something that is often forgotten. Today in Santiago, after 25 years of consolidated work, we can see privately owned spaces being restored. There is a great private force behind these coherent interventions, but an improvement of living conditions or habitability, which is the ultimate goal, depends more than ever on urban infrastructure.

We are not only talking about enhancing the beauty of facades taking away cables, but we are talking about technology, about creating new resources and other very productive aspects we cannot ignore. We need to work together with companies and involve citizens.

It is necessary to invest heavily, to put new ideas on the table, to establish a time frame and promote collaboration between government agencies and private initiatives. In the end, we are talking about a global project, The Master Plan of Infrastructures, with a great capacity to generate resources, wealth, training, employment and culture.

And last but not least, Culture and Heritage. Without any doubts, heritage and culture are extraordinary economy generators. Santiago Consortium implements programs in order to boost culturally the historic city.

They are not only directed to stimulating the tourism sector but to foster the conquest of public space by residents of Compostela. Our slogan could be: What is good for the citizens is always good for the tourists, but what is good for tourists may not be good for citizens.

The Consortium of Santiago drives in the year 2011 the celebration of the 800th anniversary of the Consecration of the Cathedral of Santiago. It is not only a new opportunity to boost the economy of the city, we also work with the aim of launching a process



of restoration and stable maintenance of the Cathedral. It is a new opportunity for knowledge and job creation.

I would like to end by using the words of the spanish poet Celaya: "A historic city is a weapon charged with future".

In my presentation, I have tried to defend the idea that cities are the stage, the battleground if you will, a common space where we need to confront the challenges of building a more just and more democratic society in these times of economic, social and environmental upheaval. Despite the change of paradigm in contemporary societies and the disastrous way in which urban growth has been managed all over the planet in these last 50 years, I can see a light of hope emanating from the historic cities. I am not interested in their conservation but in their proven urban efficiency to perfectly adapt and peacefully support the complex needs human beings develop when they live together.

Historic cities will be able to provide coherent opportunities for the necessary and desirable transformations our society will have to go through. I believe it is essential in our cities to take advantage of experiences made in the past and to respect the delicate balance we require for our daily lives. We need to change the sophisticated beauty of design and the arithmetic of town planning and focus on striking a fragile balance between what is obvious, necessary and sufficient.

Thank you very much for your attention, and as pilgrims greet each other even once they have finished in Santiago: "GOOD WAY MY FRIENDS"



la ciudad histórica es un arma cargada de futuro

CONSORCIO

- Oficina Técnica

Arquitecto Director de la Oficina Técnica:

Ángel Panero Pardo

Arquitecta Directora Técnica de la Oficina Técnica:

Lourdes Pérez Castro

Arquitectos Coordinadores:

Ramón Fernández Hermida

Pablo Tomé Ferreiro

- Taller de Proyectos

Arquitectos:

Jorge Ares Rodríguez

Carolina García Rodríguez

Elena Sarmiento Díez

Fernando Seoane López

Arquitectos Técnicos:

Patricia Paris Suárez

Jorge Vázquez Couto

- Asistencia técnica:

Adrián Martín Prieto

TECNALIA

- Unidad de Construcción

Director de Unidad

Javier Ignacio Urreta Ormaetxea

Gerente de Patrimonio Cultural

Isabel Rodríguez-Maribona Gálvez

Gerente de Eficiencia Energética

José María Campos Domínguez

Investigador Gerente de Patrimonio Cultural

Juan Carlos Espada Suárez

- Equipo Técnico

Arquitecta Coordinadora de proyecto técnico

Aitziber Egusquiza Ortega

Arquitectos

Francisco Rodríguez Pérez-Curiel

Ainhoa Pérez de Arrilucea Cueva

Borja Izaola Ibañez

Ingeniero Industrial

Ander Romero Amorrortu

Ingeniero de Telecomunicaciones

José Luis Izkara Martínez

Ingeniero Eléctrico

Asier Mediavilla Intxausti

otros títulos de la colección

