

Rehabilitar desde lo local. Guía para una arquitectura y urbanismo más sostenible en Sevilla

**Borrallo, Milagrosa⁽¹⁾, López de Asiain, María⁽²⁾, Granados, Mónica⁽³⁾,
Sánchez, Yaiza⁽¹⁾, Albarreal, María⁽¹⁾**

(1)Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Escuela Técnica Superior de
Arquitectura. Universidad de Sevilla, 41012 Sevilla, España, borrallo@us.es, +34954556591

(2)Departamento de Historia, Teoría y Composición Arquitectónica, Escuela Técnica
Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla, 41012 Sevilla, España

(3)Departamento de Urbanística y Ordenación del territorio, Escuela Técnica Superior de
Arquitectura. Universidad de Sevilla, 41012 Sevilla, España

Resumen El presente artículo explica la investigación realizada para la producción de la Guía para una arquitectura y urbanismo más sostenible en Sevilla. Inicialmente se desarrolla una búsqueda documental específica para el contexto de Sevilla en los distintos ámbitos y escalas. Partiendo de la experiencia de los investigadores en la materia se contrasta esta documentación con experiencias a nivel nacional e internacional y se definen las prioridades metodológicas con base en ello. Paralelamente, resulta fundamental el enfoque de comunicación que se adopta ya que resulta prioritario llegar tanto a profesionales de la arquitectura como al público en general barajándose diversas posibilidades que puedan adaptarse a una comunicación directa, clara y concisa del contenido que se quiere divulgar. Una vez definido el diseño sobre el que se trabajará la información se comienzan a desarrollar los contenidos específicos para Sevilla. De la selección de metodologías y estrategias adecuadas de abordaje del problema, así como de la capacidad comunicativa del documento a generar, depende la propuesta. Finalmente se explica los alcances de la guía y la situación actual de desarrollo.

Palabras clave rehabilitación sostenible, construcción sostenible, regeneración urbana, Guía Sostenibilidad Sevilla

1 Introducción

Existe un gran cuerpo documental de referencia en materia de sostenibilidad y construcción hoy en día; numerosos investigadores desarrollan en la actualidad múltiples aspectos en este marco sobre los que se debe profundizar y, académica-

mente, el discurso es claro, conciso y, cada vez, más riguroso. Sin embargo, la transmisión de este enfoque hacia el profesional que debe ponerlo en práctica y/o hacia la sociedad se constata aún escaso (EDUCATE Project Partners, 2012).

La presente investigación se centra en esta transmisión necesaria del conocimiento hacia la sociedad, partiendo del amplio corpus doctrinal existente, y con el objetivo de sintetizar, que no de simplificar, y desarrollar o construir un acercamiento a los conocimientos necesarios para abordar los aspectos arquitectónicos desde la sostenibilidad a escala local de Sevilla. Para ello realiza un amplio análisis del estado del arte en términos de metodología para plantear el enfoque de sostenibilidad a varias escalas de la arquitectura tales como los materiales y sistemas constructivos, el diseño bioclimático, el diseño del espacio público y la regeneración y/o rehabilitación urbanas.

1.1 Cómo abordar la sostenibilidad desde la arquitectura y el urbanismo

Las cuestiones medioambientales y de sostenibilidad referidas a la arquitectura y el urbanismo resultan, aún hoy, una tarea pendiente cuyo corpus doctrinal ha sido considerablemente afianzado y definido rigurosamente pero cuya práctica profesional y percepción social sigue faltando. Numerosos autores (López de Asiain, Alberich, et al., 2004), (López de Asiain, Alberich, 2010), (EDUCATE Project Partners, 2012), vienen reclamando, desde hace décadas, la necesidad de incorporar estos conocimientos a la enseñanza de la arquitectura y, con ello, a la propia profesión, pero no podemos constatar que ello haya sido puesto en práctica. Puede ser debido, en parte, a la difícil relación entre la conceptualización de la sostenibilidad y el hecho arquitectónico físico. En este sentido puede resultar esclarecedora la afirmación del académico Albert Cuchí (2005) según la cual nos afirma que en el ámbito específico de la arquitectura, la sostenibilidad implica inexorablemente el cierre de ciclos materiales en la construcción. Este enfoque está directamente relacionado con el ámbito de la eficiencia energética tan desarrollado actualmente y en proceso de transferencia desde lo científico hacia lo administrativo (leyes, decretos, etc.) y en segundo lugar, hacia la práctica profesional cotidiana; pero va más allá, pues incluye la racionalización en la utilización de materiales y sistemas constructivos según su ciclo de vida completo, es decir, teniendo en cuenta el gasto energético que supone su utilización contando desde su proceso de extracción, producción, traslado y puesta en obra así como vida útil y reutilización y/o reciclado como nueva materia prima.

Partiendo de esta base, queda suficientemente claro el enfoque desde lo constructivo, estamos hablando de eficiencia (entendida como capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado (Real Academia Española, 2015)) y eficacia (capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera (Real Academia Española, 2015)) en la construcción de la archi-

itectura. Cuando ampliamos la escala, estamos hablando entonces de diseño arquitectónico, tanto a nivel edilicio como urbano. En este caso, además de mantener el requerimiento de sostenibilidad implícito mediante la eficacia y eficiencia en la gestión del ciclo de vida de los materiales, también es necesaria la eficacia y eficiencia en la gestión de la información. La componente social está implícita en ello, puesto que relaciona lo material y energético con las personas. Es el intercambio de información lo que permite comprobar el grado de confort físico y psicológico conseguido por una cierta arquitectura respecto de sus usuarios. De nuevo es necesario, entonces, desde este planteamiento, abordar la eficacia y la eficiencia en la gestión de la información. El conocimiento bioclimático lo permite desde el ámbito técnico medioambiental y la involucración del usuario futuro (en el ámbito edificatorio) o la participación ciudadana (en el ámbito urbano), lo permiten desde lo social.

Por otro lado, hemos de reconocer que la sostenibilidad en términos absolutos para la edificación, o incluso la escala urbana es una utopía, ya que resulta imposible cumplir el requerimiento expreso necesario de cierre de todos los ciclos materiales a nivel local. En este sentido, es importante destacar como la presente propuesta se enmarca dentro del objetivo de mejorar la arquitectura en términos de sostenibilidad, sin pretender llegar a la sostenibilidad absoluta que tan sólo tendría sentido a escalas mucho más amplias que las que nos ocupan de Sevilla y provincia.

1.2 Una cuestión de resiliencia

Partiendo de la premisa de búsqueda de la mejora de sostenibilidad en la arquitectura de nuestro entorno, y en concreto de Sevilla, estamos sin duda entrando en el ámbito de mejora de la resiliencia local. Si entendemos resiliencia como aquella capacidad de los sistemas urbanos para soportar eventos de perturbación y conservar o recuperar unas determinadas características funcionales tras la misma, es razonable indicar que garantizar las condiciones de sostenibilidad en el tiempo de ese mismo sistema (o al menos, acercarnos a ellas), mejorará la capacidad de éste sistema para encontrar el equilibrio de nuevo frente a perturbaciones que cambiarán el contexto tanto ambiental como socio-económico. Cuanto más autosuficiente (en términos de gestión de recursos materiales, energéticos y de información) sea un sistema y mayor complejidad posea (capacidad y grado de adecuación a las necesidades sociales), mayor será su resiliencia. Se entiende, en este sentido, que desarrollar una herramienta para mejorar las condiciones de la arquitectura en Sevilla en términos de sostenibilidad, constituye al mismo tiempo, un esfuerzo claro de mejora de la resiliencia local.

2 El contexto de Sevilla

Resulta necesario concretar los pasos dados hasta el momento para Sevilla. Para ello se ha realizado un estudio pormenorizado de la trayectoria, primero solar, luego bioclimática, también medio ambiental y, en la actualidad, vinculada a la sostenibilidad, de la investigación, enseñanza, gestión y producción arquitectónica local. Se pueden destacar algunos hechos a continuación.

2.1 Experiencias históricas previas

Como experiencia previa desarrollada en Sevilla es necesario destacar el acondicionamiento bioclimático realizado durante la Exposición Universal en Sevilla en 1992, de los espacios abiertos de la misma. Tanto la experiencia piloto realizada mediante los espacios de la rotonda bioclimática (López de Asiain, Martín, 2001), hoy sede de la Gerencia de Urbanismo de Sevilla, como los posteriores diseños basados en dicho experimento constituyeron un gran avance en la mejora del espacio público de esa zona de la ciudad. Dicha experiencia, ampliamente documentada, ha constituido una referencia importante para la presente investigación. También hemos de destacar en términos urbanos el desarrollo de la red de movilidad en bicicleta (Calvo Salazar, 2013) desarrollada en la ciudad de Sevilla y que actualmente sirve de referencia a numerosas ciudades a nivel mundial.

Desde el punto de vista edificatorio podemos destacar algunos ejemplos de rehabilitación bioclimática de edificios como el del antiguo Pabellón de las Américas de la Expo 92 para Sede de las Escuela de Ingeniería de la Universidad de Sevilla; o bien las rehabilitaciones llevadas a cabo en el marco del Plan Integral del Polígono Sur en términos de regeneración urbana integral.

2.2 Herramientas locales específicas

Se ha realizado un exhaustivo estudio de las herramientas potencialmente utilizables a nivel local, desde documentos e informes de investigación, decretos, manuales hasta proyectos y experiencias relevantes como las anteriormente descritas.

La selección para el análisis de las mismas ha seguido los siguientes criterios:

- Ser un documento de reconocida valía, riguroso y científicamente referenciado.
- Constituir un documento administrativo con carácter legislativo, ya sea de obligado cumplimiento o no.
- Responder a los aspectos de sostenibilidad anteriormente mencionados desde el enfoque arquitectónico y urbano, ya sea desde lo medioambiental, lo económico o lo social.

Entre los documentos analizados se pueden destacar algunos como: el informe de 'Estimación de la Huella Ecológica de Andalucía y su aplicación a la Aglomeración Urbana de Sevilla' (Calvo Salazar & Sancho Royo, 2001); la 'Ordenanza Municipal para la Gestión de la Energía, el Cambio Climático y la Sostenibilidad de Sevilla' (Ayuntamiento de Sevilla, 2016); el 'Libro blanco - guía para la aplicación de criterios de eficiencia energética en la planificación urbanística y la construcción pública municipal, provincia de Sevilla' (Herrera Limones, *et al.*, 2011); o los manuales editados por SODEAN, precursora de la Agencia andaluza de la energía sobre integración de captadores solares en edificios (SODEAN s.a. y SAMA s.c., 2000) o en el entorno urbano (SODEAN s.a., 2001).

Por último, es necesario hacer referencia al trabajo de investigación que desarrolla el 'Sistema de Indicadores de Sostenibilidad en Edificación Residencial para Andalucía' (López de Asiain, 2010), precursor de la presente investigación y referencia técnica fundamental. Este trabajo, a pesar de resultar de gran interés a nivel técnico, sin embargo resulta de gran complejidad para el ciudadano en general por lo que, desde la investigación, nos ha permitido replantear el tipo de comunicación que se quería abordar con la propuesta.

3 Herramientas, metodologías y estrategias

Además de las experiencias, herramientas y documentación científico técnica específica de Sevilla, se han tomado como referencia otros casos nacionales o internacionales que podían completar lo localmente referido en cuanto a estrategias y metodologías. Existen numerosos sistemas de indicadores (López de Asiain Alberich, 2014) (López de Asiain Alberich, 2012) que tanto a nivel edificatorio como urbano han resultado de gran interés como referencia. Han sido analizados objetivamente para establecer las temáticas prioritarias, escalas y referencias fundamentales. También han sido estudiadas diversas estrategias educativas que permiten trabajar las cuestiones de sostenibilidad en arquitectura y experimentadas por numerosas universidades europeas (EDUCATE Project Partners, 2012). Y finalmente, de igual forma, toma como punto de partida publicaciones relacionadas: Guías sobre sostenibilidad en otras ciudades y comunidades autónomas (Guía de Edificación y Rehabilitación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco (Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes e IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2011), Tesis (Cuantificación de los recursos consumidos y emisiones de CO₂ producidas en las construcciones de Andalucía y sus implicaciones en el protocolo de Kioto (Mercader, P. (2010)), Actas de Congresos Nacionales e Internacionales sobre sostenibilidad (CICSE (Sevilla)), etc.

Partiendo de esta base comentada se ha realizado la propuesta de Guía para una arquitectura y urbanismo más sostenible en Sevilla.

4 Comunicar que no adoctrinar

Nos interesa ser concisos y llegar al ciudadano local, con inquietudes y comprometido con el medio ambiente y el cambio climático, servirle de referencia y no hacer un documento únicamente dirigido a técnicos.

Explicar también que esto es posible dado el ámbito pequeño en el que trabajamos, Sevilla, con lo que se puede concretar mucho en cuanto a soluciones posibles para estrategias específicas determinadas por el clima.

4.1 La elección del medio

El medio final pretende ser una Guía con Fichas de Consulta enfocadas tanto al usuario no especializado en la materia como al técnico instrumentado. Un material de apoyo que, al mismo tiempo, puede ser consultado por el propietario de una vivienda a reformar como por el técnico que va a realizar dicha mejora, por el ciudadano que quiere invertir en la construcción de un nuevo inmueble o el proyectista, no experto en sostenibilidad, que desea implantarla, más allá de la exclusiva eficiencia energética, en su proyecto.

Con este medio se consigue, por un lado, que la investigación llegue a todo el público, y por otro, que el ciudadano se nutra de sus resultados y pueda utilizarlos para mejorar su calidad de vida y su impacto en el medio ambiente de forma sencilla y directa.

4.2 Los criterios de diseño

La intención del diseño elegido para esta Guía es el acercamiento al usuario tanto técnico como profano mediante gráficos explícitos, claros y estructurados de fácil e inmediata comprensión. Se pretende que tanto el grafismo como el lenguaje utilizado sea cercano aunque preciso y riguroso, la estructura, clara y organizada, y el diseño, cromático, atractivo y ameno.

5 La Guía para una arquitectura y urbanismo más sostenible en Sevilla

La Guía para una arquitectura y urbanismo más sostenible en Sevilla se desarrolla en el marco de la Ordenanza Municipal para la Gestión de la Energía, el Cambio Climático y la Sostenibilidad (2012), en base a la necesidad de cumplir con los compromisos adquiridos por la ciudad de Sevilla en tres ámbitos específicos: el desarrollo sostenible, consecuencia de la firma de la Carta de Aalborg (1994) y su

adscripción a la Campaña Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles; el cambio climático, al haber sido firmante del Pacto de Alcaldes contra el Cambio Climático; y la mejora continua en la gestión de la energía en el ámbito local, tarea que ya se venía desarrollando desde 1997, pero que exige una adecuación normativa y reglamentaria.

Los Compromisos de Aalborg pretenden aumentar la concienciación y resaltar la necesidad de que los gobiernos locales de toda Europa actúen de forma integrada para hacer frente a los retos en materia de sostenibilidad. Fueron diseñados como una herramienta práctica y flexible para la acción en los entornos locales. Se diseñan en base a diez temas: 1. Formas de gobierno. 2. Gestión municipal hacia la sostenibilidad. 3. Bienes naturales comunes. 4. Consumo y formas de vida responsables. 5. Planificación y diseño urbanístico. 6. Mejor movilidad y reducción del tráfico. 7. Acción local para la salud. 8. Economía local viva y sostenible. 9. Igualdad y justicia social. 10. De lo local a lo global.

Asimismo, Sevilla está comprometida con Agenda 21 que es un programa global de acción en todas las áreas relacionadas con el desarrollo sostenible del planeta, aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en Junio de 1992. La Agenda exige cambios en las actividades de desarrollo económico, basados en una nueva comprensión del impacto del comportamiento humano sobre el medio ambiente.

5.1 Objetivo

Los objetivos que se plantean en este documento Guía son:

- Promocionar la cultura de la Construcción Sostenible, respetuosa con el medio ambiente y los ciclos energéticos de los ecosistemas
- Ofrecer una visión común a largo plazo de Sevilla como Ciudad Sostenible
- Implicar y comprometer a los Gobiernos, Técnicos (proyectistas, arquitectos y constructores) y Ciudadanos (consumidores de energía)
- Ser un documento de referencia para técnicos, organismos y ciudadanos, con aval científico y técnico, que deberá estar en continua revisión para que tenga validez. Huye de ser un documento propagandístico relleno de información somera y manida
- Ser útil tanto para obras de reforma y rehabilitación como obras de nueva planta, que quieran ser realizadas según criterios de sostenibilidad
- Configurarse como un protocolo de recomendaciones en todas las fases del Proyecto (elección de materiales, productos y sistemas), de la Construcción (residuos) y del posterior Mantenimiento del edificio. Podría devenir en una posterior regulación normativa. El desarrollo normativo a nivel exigencial debería ir posibilitando la implantación de las medidas.

- Inicialmente, no tendría un carácter prescriptivo o normativo frente a normas de sí obligado cumplimiento (CTE, RITE, planes urbanísticos, etc.), aunque sí *informativo* en unos tiempos de importante concienciación y compromiso con el medio ambiente y el cambio climático. No obstante, se pretende el carácter *incentivador* hacia el ciudadano que contribuya al ahorro de energía o a la mejora de la sostenibilidad de Sevilla siendo objeto de calificación y certificación por parte del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla, a través de la Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad de Sevilla. Esos incentivos, marcados por la propia ordenanza serían:
 - Premio Ciudad de Sevilla al Desarrollo Sostenible para actuación destacable
 - Certificación Voluntaria de Establecimiento Sostenible por su contribución a la Sostenibilidad Urbana (mejora energética, minimización de emisiones, y/o Desarrollo Social, Económico y Ambiental
 - Bonificaciones fiscales: en licencias urbanísticas, Impuestos como el IBI, etc.
- La Guía deberá ser *singular* de Sevilla, de acuerdo a su morfología, base histórica y cultural, situación geográfica y parámetros climáticos específicos.

5.2 Alcances

La Guía pretende tener un alcance más amplio de lo puramente constructivo y extenderse a otros ámbitos y escalas previos a la propia construcción de los edificios que son determinantes en aspectos fundamentales de la sostenibilidad.

Estará compuesta de varios documentos:

1. Guía para una Construcción más Sostenible en Sevilla (escala materiales y sistemas constructivos). Análisis de los sistemas constructivos predominantes en Sevilla y Protocolo de selección y diseño de los mismos de manera sostenible.
2. Guía para una Arquitectura más Sostenible en Sevilla (escala edificios y entorno inmediato). Protocolo de diseño de arquitectura bioclimática y energéticamente eficiente así como de gestión del ciclo del agua y materiales de la misma
3. Guía para un Diseño Urbano más Sostenible en Sevilla (escala espacio urbano). Protocolo de diseño de espacios urbanos para el clima de Sevilla y ga-

rantizando la habitabilidad de los mismos y basada, además, en aspectos psicológicos del uso de los mismos

4. Guía para una Planificación Urbana más Sostenible en Sevilla (escala planificación urbana). Planes parciales, mejora y rehabilitación de barriadas en términos de sostenibilidad
5. Guía de Directrices para una Planificación Territorial más Sostenible de Sevilla y su entorno (escala territorio). Zona metropolitana de Sevilla. Directrices para futuros planes generales y/o territoriales

En la actualidad, la parte que se está desarrollando es la Guía para una Construcción más Sostenible en Sevilla.

5.3 Características fundamentales y Estructura

Este doble enfoque usuario-técnico se refleja directamente en la estructura y diseño de cada ficha, donde una primera parte más visual, con conceptos iniciales definidos adecuadamente y el apoyo fundamental del uso de la iconografía representativa, se complementa con una segunda parte de lenguaje más técnico y específico donde se viene a completar las prescripciones dadas.

Una división clara en partes fundamentales de la envolvente del edificio así como en aspectos de usabilidad y energía permite la fácil localización de la Ficha que describe la actuación de mejora que estamos buscando.

Los criterios de diseño se contemplan desde un inicio y en paralelo al desarrollo del contenido, de manera que éste cumpla los objetivos marcados. Cada Ficha es identificada por una sigla y un color correspondiente al bloque del índice de contenidos al que pertenece.

El primer elemento visual que nos ayuda a entender la actuación que se va a describir es un esquema sencillo en 3D que nos permite localizar sobre una vivienda el elemento o sistema. Dicho modelo 3D se realiza utilizando la metodología BIM (Building Information Modeling) aplicada a ejemplos relevantes existentes de arquitectura sostenible en Sevilla, funcionando en sí mismo como un laboratorio o una maqueta virtual de los aspectos estudiados y desarrollados para esta Guía.

El siguiente acercamiento al contenido de cada Actuación-Ficha se lleva a cabo por la percepción de grafismos propios y sencillos que destacan su repercusión en la sostenibilidad, ya sea en aspectos de energía, materiales, salud...(Fig. 1)

6 Conclusiones

Si bien es un trabajo en desarrollo podemos plantear conclusiones parciales de la primera fase del trabajo:

1. La necesidad de trabajar en contextos claramente definidos y específicos del ámbito local para poder contemplar un enfoque cercano y claro y proponer soluciones o estrategias concretas aplicables por todo tipo de profesionales y entendibles para el ciudadano. Así se ha desarrollado la guía por lo que se adecúa perfectamente al contexto de Sevilla.
2. La importancia de partir de estrategias concretas y metodologías precisas que ayuden en la toma de decisiones a profesionales y/o ciudadanos ya que la casuística de la temática es muy amplia y las soluciones concretas no siempre cumplen las expectativas de cada caso a estudiar. La guía es sintética en este sentido, utiliza las mejores estrategias posibles documentadas previamente por la investigación.
3. La transmisión del conocimiento especializado, profesional y académico, a la sociedad precisa de un importante, difícil y cuidado esfuerzo de simplificación y claridad en el medio de difusión para que sea útil y reconocible.
4. La sostenibilidad es un concepto muy amplio y genérico difícil de cuantificar cuando se pretende tratar desde un punto de vista estrictamente técnico.

Tras la investigación desarrollada se constata la utilidad y pertinencia del desarrollo preciso y completo de la Guía para una arquitectura y urbanismo más sostenible en Sevilla.

Bibliografía y Referencias

- Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes e IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2011. Guía De Edificación y Rehabilitación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Donostia-San Sebastián: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Agencia local de la energía de Sevilla, 2012. Ordenanza para la gestión de la energía, el cambio climático y la sostenibilidad de Sevilla. Sevilla: s.n.
- Ayuntamiento de Sevilla, 2016. Ordenanza para la gestión local de la energía de Sevilla.
- Calvo Salazar, M., 2007. Una apuesta de sostenibilidad en Andalucía. La ciudad de las personas desde el territorio. Sevilla, s.n.
- Calvo Salazar, M., 2013. Movilidad sostenible en nuestras ciudades. Sevilla: Univ. de Sevilla.

Libro de Actas del 3^{er} Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones
Eco-Eficientes

- Calvo Salazar, M. & Sancho Royo, F., 2001. Estimación de la Huella Ecológica de Andalucía y su aplicación a la Aglomeración Urbana de Sevilla. Sevilla: Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Cuchí Burgos, A., 2005. Arquitectura i sostenibilitat. Barcelona: Ediciones UPC.
- De Manuel, Jerez, E., 2010. Construyendo triángulos para la gestión social del hábitat. Hábitat y Sociedad, 1(1), pp. 13-37.
- EDUCATE Project Partners, 2012. Education for Sustainable Environmental Design. The EDUCTAE Project Summary of Results. EDUCATE Project Partners. (2012). Education for Sustainable Environmental Design. The EDUCTAE PNottingham: EDUCATE Press / University of Nottingham.
- Hernández Aja, A., 2009. Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad. Revista INVI, Mayo, pp. 79-111.
- Higueras, E., 2009. El reto de la ciudad habitable y sostenible. s.l.:DAPP.
- Leva, G., 2005. INDICADORES DE CALIDAD DE VIDA URBANA. Teoría y metodología. Buenos Aires: Politike .
- López de Asiain Alberich, M., 2012. Autoevaluación Ambiental versus Certificación Ambiental. Nuevos procesos y herramientas educativas. En: Procesos de certificación ambiental de edificios sustentables. Guadalajara, Mexico: Universidad de Guadalajara.
- López de Asiain Alberich, M., 2014. Indicadores de sustentabilidad en urbanismo. En: Diálogos entre ciudad, medio ambiente y patrimonio. Colima: Universidad de Colima, pp. 100-106.
- López de Asiain Alberich, M., Cano Ruano, B. & Mendoza Muro, S., 2015. Proyecto EUObs. Mejorando la calidad de vida de los ciudadanos desde la sostenibilidad. Málaga, Universidad de Málaga, p. 11.
- López de Asiain y Martín, J., 2010. La habitabilidad de la arquitectura. El caso de la vivienda. DEARQ - Revista de Arquitectura, julio, Issue 6, pp. 100-107.
- López de Asiain, Alberich, M., Serra Florensa, R. & Coch Roura, H., 2004. Reflections On The Meaning Of Environmental Architecture In Teaching. Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven, pp. 163-168.
- López de Asiain, Martín, J., 2001. Arquitectura, Ciudad, Medioambiente. Sevilla: Univ. Sevilla.
- Moreno, L. & Calvo, M. (., 2005. Introducción a la Sostenibilidad en Andalucía. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente.
- Salmerón Escobar, F. & Rodríguez Galadí, J. I., 2010. Rehabilitación integral de los barrios andaluces. Madrid, SB10mad_ sustainable building conference, pp. 1-11.
- SODEAN s.a. y SAMA s.c., 2000. Integración arquitectónica de instalaciones de energía solar térmica. Sevilla: SODEAN s.a..
- SODEAN s.a., 2001. Integración de la energía solar en el urbanismo. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Verdaguer Viana- Cárdenas, C., 2014. Vías para la sostenibilidad urbana en los inicios del siglo XXI, Málaga: Ayuntamiento de Málaga OMAU.

Agradecimientos

Agradecimientos Los autores quieren hacer constar su agradecimiento a todos los integrantes del grupo de investigación Transhumancias de la Universidad de Sevilla así como a los colaboradores y compañeros que han desarrollado el proyecto Aura para el Solar Decathlon latinoamérica 2015. Igualmente nuestro agradecimiento a la persona de Eladio Romero González, del Ayuntamiento de Sevilla, por su apoyo a la presente investigación promoviendo el Convenio Marco de Colaboración entre la Universidad y la Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad del Ayuntamiento de Sevilla.