



Los recursos medioambientales aplicados a la arquitectura contemporánea

Autor: Rafael Hernández López

Institución: Universidad Camilo José Cela

Resumen

Los recursos medioambientales surgen de la interacción de un elemento natural (sol, luna, aire, agua, tierra, vegetación y miscelánea) con el objeto (edificación), en un medio determinado, creando un ambiente preciso, a través de cada una de las direcciones de conocimiento de un estudio sostenible (medioambiental, económico y social), en lo que hemos denominado procedimiento reactivo. Los objetivos parten de una aplicación directa del conocimiento sostenible desde los tres puntos de vista, en busca del conocimiento holístico contemporáneo. En éste caso, relacionamos la Energía con el medio ambiente, la Construcción con la economía y la Arquitectura con lo social. En la época de la eficiencia, se asientan las bases de la sostenibilidad como capa de fondo necesaria e imprescindible para una mejora del comportamiento del objeto en su medio. El presente trabajo analiza, desde una mirada contemporánea y sostenible, tres vertientes de una edificación: energía, técnica constructiva y arquitectura, para obtener un modelo de análisis que sirva de base para un procedimiento proyectual constructivo y pragmático. La relación entre la energía medioambiental y la tecnología constructiva ha de ser viable; la ideología filosófica como relación entre la concepción de energía y la arquitectura se considera soportable; y la ideología arquitectónica que hace equitativa la relación entre la arquitectura y la construcción, son los fundamentos que completan el conocimiento sostenible. En el contexto concreto en que se desarrolla nuestra investigación, el carácter vivible viene a significar las prestaciones que una realidad ambiental particular es capaz de proporcionar al usuario, en términos de comodidad o de habitabilidad; en resumen, el confort. En definitiva, nuestra búsqueda es hacia la creación de un instrumento útil de amplio uso por el proyectista, basado en un documento generado con directrices, que permita la toma de decisiones proyectuales actualizadas a la sensibilidad medioambiental que requiere la sociedad; una revisión implícita de las rutinas proyectuales heredadas de los arquitectos modernos.

Palabras claves: recursos medioambientales; energía; construcción; arquitectura

Los recursos medioambientales surgen de la interacción de un elemento natural (sol, luna, aire, agua, tierra, vegetación y miscelánea) con el objeto (edificación), en un medio determinado, creando un ambiente preciso, a través de cada una de las direcciones de conocimiento de un estudio sostenible (medioambiental, económico y social), en lo que hemos denominado procedimiento reactivo.

sol	fuego	<p>Muchas filosofías antiguas usaban un grupo de elementos clásicos para explicar los patrones en la naturaleza. La palabra <i>elemento</i> en este contexto se refiere más al estado de la materia (sólido/tierra, líquido/agua, gas/aire, plasma/fuego) o a las fases de la materia (como en las cinco fases chinas), que al elemento o <i>elementos químicos</i> de la ciencia moderna. Los elementos naturales seleccionados cobran gran importancia en el denominado <i>Primer Momento Ecológico</i> hasta nuestros días. Los subelementos establecidos dejan abierto un acercamiento al conocimiento holístico buscado, conscientes de las limitaciones del entendimiento global.</p>
luna		
aire		
agua	fauna	
tierra		
vegetación		
miscelánea		

tabla 1. Clasificación propuesta de elementos. Fuente propia.

El sistema de elementos elegido recoge un sentido contemporáneo de inclusión de conceptos multiculturales, especialmente utilizado en el campo medioambiental, donde cada elemento se puede desarrollar en cada una de las diferentes acepciones. La posibilidad de la combinación de ellos o la intrusión de algún otro elemento, dirige a añadir a *miscelánea* con la intención de confeccionar una lista inacabada, a desarrollar en trabajos posteriores.

La utilización de los elementos más universales también garantiza una amplia interpretación de las características pormenorizadas en cada caso. Unos mismos conceptos con multitud de interpretaciones enriquecen la aplicación de matices.

Es una consideración previa a la elaboración del *objeto*, una aproximación a la descripción del *medio*, donde se respeta la interrelación de las partes dentro de un sistema jerárquico de importancia variable según la robustez de la variable. No son elementos estancos, son directrices de conocimiento, no hay límites ni fronteras entre conceptos aislados. El conocimiento también es *transfronterizo*.

Los objetivos parten de una aplicación directa del conocimiento sostenible desde los tres puntos de vista, en busca del conocimiento holístico contemporáneo. En éste caso, relacionamos la Energía con el medio ambiente, la Construcción con la economía y la Arquitectura con lo social.

Ya en 1992, Gilles Lipovetsky en su libro *El crepúsculo del deber*, explica que en lugar de la utopía antitecnicista, disponemos de una conciencia consumista propia de masas. Ya no se trata apenas la cuestión de la alternativa global, las vituperaciones contra el mercado y las seudonecesidades han dado paso al shopping ecológico, a la fiebre de los productos bio, a la dietética sana, a las terapias suaves, al turismo verde. El ideal de

“austeridad voluntaria” del primer momento ecológico cumplió su etapa, lo que domina las aspiraciones contemporáneas es un hedonismo ecológico que prolonga de otra manera la dinámica individualista consumista.

El término desarrollo sostenible, perdurable o sustentable, como acuerdo entre el capitalismo y el ecologismo, se aplica al desarrollo socio-económico y se formaliza por primera vez en el documento conocido como *Informe Brundtland* (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumiría en el *Principio tercero de la Declaración de Río* (1992), así se configura el inicio del *segundo momento ecológico* hasta el 11 de septiembre de 2001.

Entramos en el siglo del *desarrollo sostenible* donde se diferencia desde el 11 de septiembre de 2001 hasta la implantación del *Plan de Energías renovables* de 2011, con el desarrollo actual de conceptos, metodología y tendencias. En el período de tiempo actual la innumerable lista de acontecimientos y retos que se han fijado en el año 2020 marcarán una nueva etapa histórica acordada.

prehistoria ecológica		1973 Crisis energética
primer momento ecológico	1973	1980 Segundo choque petrolífero
segundo momento ecológico	1980	1990 Referencia protocolo Kyoto
primer momento desarrollo sostenible	Soportable	1973-2001 1989 terremoto torres gemelas
segundo momento desarrollo sostenible	Social	2001-2011 2011 PANER 2011-2020 2009-2011 Crisis económica
tercer momento desarrollo sostenible - eficiencia energética	2011	2020 20/20/20
	2020	

tabla 2. Cronología esquemática de ecología y desarrollo sostenible.

En la época de la eficiencia, se asientan las bases de la sostenibilidad como capa de fondo necesaria e imprescindible para una mejora del comportamiento del objeto en su medio. El presente trabajo analiza, desde una mirada contemporánea y sostenible, tres vertientes de una edificación: energía, técnica constructiva y arquitectura, para obtener un modelo de análisis que sirva de base para un procedimiento proyectual constructivo y pragmático.

La relación entre la energía medioambiental y la tecnología constructiva ha de ser *viable*; la ideología filosófica como relación entre la concepción de energía y la arquitectura se considera *soportable*; y la ideología arquitectónica que hace *equitativa* la relación entre la arquitectura y la construcción, son los fundamentos que completan el conocimiento sostenible. En el contexto concreto en que se desarrolla nuestra investigación, el *carácter vivible* viene a significar las prestaciones que una realidad ambiental particular es capaz de proporcionar al usuario, en términos de comodidad o de habitabilidad; en resumen, el confort.

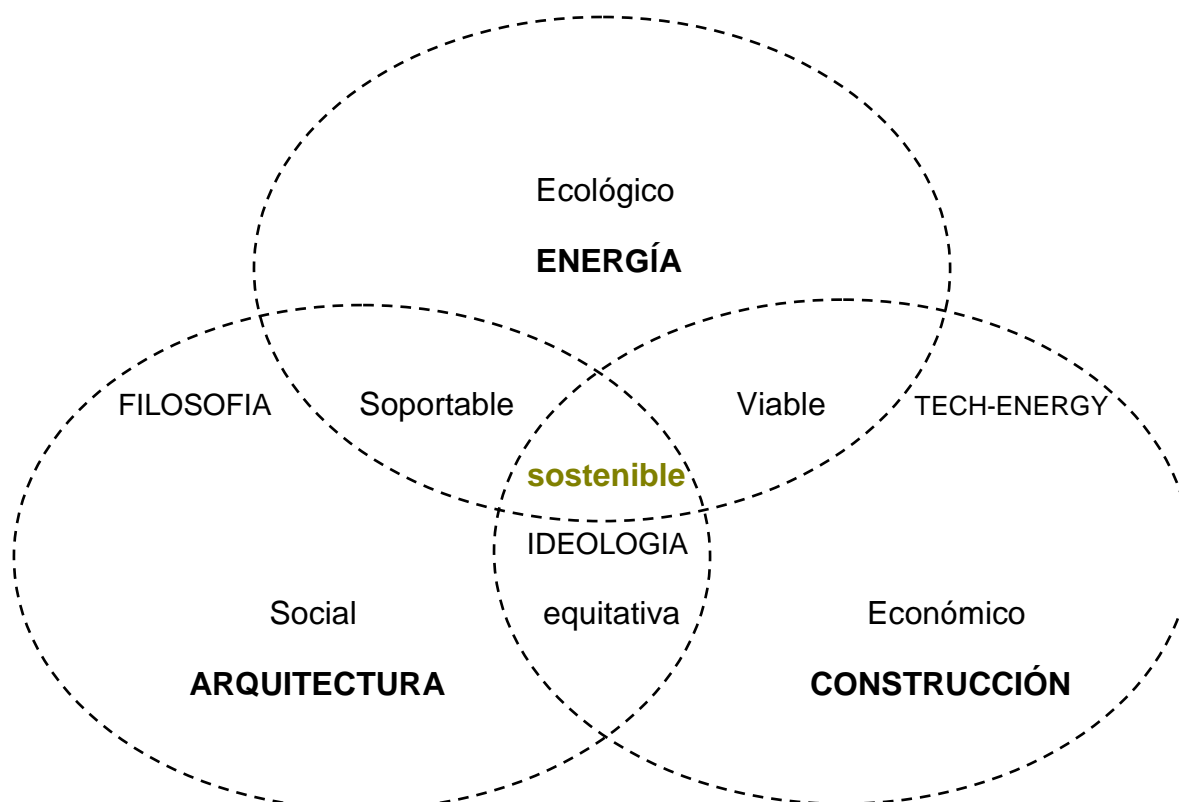


tabla 3. Ámbito del desarrollo sostenible.

En definitiva, nuestra búsqueda es hacia la creación de un instrumento útil de amplio uso por el proyectista, basado en un documento generado con directrices, que permita la toma de decisiones proyectuales actualizadas a la sensibilidad medioambiental que requiere la sociedad; una revisión implícita de las rutinas proyectuales heredadas de los arquitectos modernos.

En laboratorio, de las siete muestras iniciales se seleccionan los dos casos más extremos (antípodas geográficas y de comportamiento *TECH-ENERGY* extremo) y se les somete a una serie de reacciones en dos etapas consecutivas. Posteriormente se analizan los recursos medioambientales arquitectónicos comprobando la *adaptabilidad* y *obscuidad* del objeto (vivienda aislada) en el *medio*, a través de las reacciones con los elementos naturales.

Etapa 1. Medio Natural Ecosistema	Etapa 2. Objeto Vivienda unifamiliar
<ol style="list-style-type: none"> 1. Localización 2. Lugar <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Entorno 2.2. Emplazamiento 2.3. Panorama ecosistémico 3. Clima <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Sol 3.2. Aire 3.3. Agua 3.4. Tierra 3.5. Luna 3.6. Vegetación 3.7. Miscelánea 4. Microclima 5. Diagnóstico medioambiental 6. Estrategias medioambientales <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Bioclimáticas 6.2. Constructivas 6.3. Arquitectónicas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis medioambiental <ul style="list-style-type: none"> Energía <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Energía medio natural 1.2. Energía objeto 2. Análisis constructivo <ul style="list-style-type: none"> Economía <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Materiales 2.2. Elementos 3. Análisis arquitectónico <ul style="list-style-type: none"> Social <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Forma 3.2. Usos y actividades <p>Recursos medioambientales aplicados a la Arquitectura</p>

tabla 4. Esquema de funcionamiento *Laboratorio*.

Los parámetros seleccionados mediante la reacción con los siete elementos naturales definen las propiedades del ambiente obtenido. La introducción de palabras complementarias, a modo de descripción del ambiente, avanza en direcciones, en principio inconexas, hasta conformar un concepto continuo y conexo. La idea es tener varios hilos conductores que consigan formar el tejido que permite la lectura completa del objeto estudiado. La defensa de la intuición contrastada posteriormente por la técnica, no es incompatible con los resultados obtenidos. La decisión del procedimiento elegido,

responde a una coherencia conceptual, con unos elementos guía universales, y a través de la triple herramienta de conocimiento sostenible: ambiental - energía, construcción - economía y arquitectura - social.

El laboratorio es un marco de estudio estructurado y flexible a la aplicación de diferentes metodologías. En cada uno de los comportamientos planteados caben desarrollos posteriores donde las mediciones obtenidas sean más extensas y precisas con la posible incorporación de nuevos intereses u objetivos.

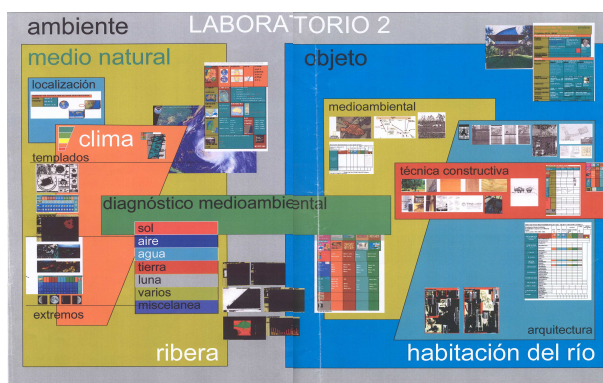
La superposición de varios métodos en el análisis y su aplicación al proceso proyectual, dirige hacia un pensamiento holístico imperfecto, pero suficiente para satisfacer las necesidades planteadas. Retomando la idea de *aproximaciones cada vez más próximas*, el resultado obtenido es relevante. La solución adoptada también habla de las decisiones no tomadas. El nivel de precisión aumenta de escala pero, recuperando la idea de varias propuestas en una sola fachada; sólo se percibe diferencia en el detalle. Con un carácter inclusivo y flexible.

Mediante el método *DAFO* se revisan las *debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades* detectadas en el análisis realizado previamente. La habilidad consiste en convertir las amenazas en oportunidades y las debilidades en fortalezas. Las fortalezas obtenidas, presentadas a modo de tabla de resultados, consideran las reacciones de los elementos naturales en el medio y el objeto definiendo un ambiente. El ambiente queda definido por las propiedades del mismo.

El análisis se pormenoriza para los tres ámbitos ambiental, constructivo, y arquitectónico.

Una vez obtenidos los resultados de cada *ambiente (medio y objeto)* para los casos elegidos de *LOWTECH - LOWENERGY* y *HIGHTECH - HIGHENERGY*, se procede a una discusión de los dos casos extremos de viviendas, para la obtención de las conclusiones.

Para cada vivienda se recurre a un esquema global del procedimiento utilizado, que, a través del método, permite comparar los resultados y completarse entre sí.



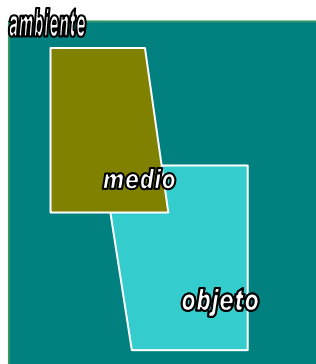
Resultados *LOWTECH - LOWENERGY*



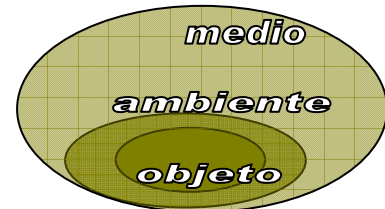
Resultados *HIGHTECH - HIGHENERGY*

La representación gráfica de los resultados obtenidos resume el procedimiento de análisis seguido y las respuestas aparentemente contrarias obtenidas. La línea de investigación seguida permite una flexibilidad en la interpretación, pero con un riguroso orden en el procedimiento de análisis.

El proceso de discusión se realiza, siguiendo los siguientes pasos:



- Localización.
- Determinación del clima
- Diagnóstico medioambiental
- Análisis medioambiental del objeto. Energía.
- Análisis técnica constructiva. Economía.
- Análisis arquitectónico. Social.



Centrando la discusión en la comparación y valoración de teorías: ¿Los recursos medioambientales obtenidos durante el proceso son intercambiables y extrapolables a situaciones semejantes con una determinada interpretación?

En el modelado de los sistemas ambientales como el clima, utilizando métodos estadísticos y físicos como en cualquier otra aplicación, los resultados clave de la ciencia son los siguientes:

- calibrar los modelos con las observaciones.
- desarrollo de modelos de mejora = eficiencia.
- cuantificación de la incertidumbre en las predicciones.

Para este apartado, la aplicación de las *teorías de la sociedad* de Tom Campbell es un instrumento adecuado para establecer un modelo de comparación entre las filosofías arquitectónicas aplicadas.

Para ello establecemos unos nuevos parámetros. Como punto de partida, el *medio* natural y el *objeto* se asimilan a un *ambiente*, equivalente a *sociedad* en las teorías de Campbell.

Un *ambiente* es una forma de orden, esto implica la existencia de unos patrones de interacción que de forma regular se repiten en el *medio* y en el *objeto*.

El término parámetro se utiliza para referirse a un gran eje o área donde podemos situar un factor específico o un elemento de una teoría y determinar así la relación que tiene con cualquiera de las dos posturas extremas que representan los fines opuestos y su única pero gran dimensión.

Los parámetros sirven de ayuda en teoría arquitectónica por 3 razones: en primer lugar, hay pocas teorías que puedan encasillarse en unos compartimentos que se diferencien de forma nítida; en segundo lugar, las teorías arquitectónicas no pueden situarse en una simple escala o dimensional que pudiera representarse por la línea recta que existe entre dos polaridades que están claramente definidas; y por último, el concepto de *parámetros sociológicos* aplicado a la arquitectura hace que podamos hacer resaltar el hecho de que las teorías que difieren en algunos aspectos sean muy similares en otros.

En la dirección de un pensamiento sostenible, con sus tres líneas de desarrollo, los 3 parámetros elegidos son:

1. Parámetro idealista / materialista.

2. El parámetro individualista - holista.

3. Parámetros positivista – interpretativo.

En unos tiempos de búsqueda de la eficiencia no debe olvidarse, que toda *acción* responde a determinada intención en un *proceso proyectual*, en él se puede confeccionar una ideología propia para cada una de las indeterminadas fases del desarrollo, es decir, existe un posicionamiento ante aspectos que se consideran fundamentales.

Los *recursos medioambientales* surgen de la interacción de un elemento natural con el *objeto*, en un *medio* determinado, creando un *ambiente* preciso, a través de cada una de las direcciones de conocimiento de un estudio sostenible (medioambiental, económico y social), en lo que hemos denominado *procedimiento reactivo*. Mediante éste método, los *recursos medioambientales* utilizados por los arquitectos contemporáneos se van desgranando mediante análisis.

En la tabla de procedimiento propuesta, se resume el proceso a seguir en el desarrollo del *chequeo* del análisis de argumentación y complemento del proceso proyectual con respecto a la interacción de los elementos naturales en un *medio* determinado con el *objeto* (vivienda unifamiliar).

- Mediante procedimientos abiertos, lejos de parecer un sistema basado en rígidos principios inmutables, la arquitectura sostenible ha de caracterizarse por un radical alejamiento de posiciones dogmáticas o fundamentalistas. Si existe algo realmente flexible y variable es, precisamente, el medio natural, y una arquitectura que mantenga como filosofía la adaptación a éste, debe ser capaz también de plantearse como un sistema abierto y adaptado al usuario, muchas veces marcado por factores extraños a la racionalidad ambiental. Esto implica la utilización actualizada de procedimientos adaptados al *objeto* a desarrollar y al *medio* a colonizar, para obtener el *ambiente* buscado.

- La elección de los elementos naturales como generadores de los recursos medioambientales responde a la importancia creciente de los recursos naturales disponibles como factor productor de la nueva economía, el quinto factor productivo buscado. Los factores productivos clásicos de *capital; trabajo y suelo; empresa y aceleración* de los procesos, dan paso a los *recursos naturales productivos*: sol, aire, agua, tierra, luna, vegetación y miscelánea.

- La concepción *miscelánea* de los objetos, viviendas, fomenta la utilización del híbrido como recurso contemporáneo ante las reacciones con los elementos naturales. Este podría ser uno de los orígenes del supuesto barroco contemporáneo actual. La respuesta específica a la solicitud exigida, hace resolver cada uno de los detalles frente a cada uno de los estímulos exteriores e interiores. Exige un manejo de la *complejidad* con soltura y una capacidad de entendimiento de la superposición de necesidades a satisfacer.

- La satisfacción de las necesidades particulares y generales es el principal objetivo de la aplicación de los *recursos arquitectónicos medioambientales* y la *técnica constructiva* concreta. Con la tecnología adecuada se busca la mejora del *medio natural* y las relaciones con el *objeto*, mediante actitudes sensoriales, visibles y medibles.

- La búsqueda de la perfectibilidad está en constante evolución. La perfectibilidad, la capacidad de la vivienda y de sus equipamientos de perfeccionarse con la máxima técnica, diseño y mínimo coste es objetivo de la arquitectura y otras disciplinas. La ideología aportada da forma a la toma de decisiones. Previo al nivel de la tecnología empleada, hay una línea ideológica, conductora en la elaboración del *objeto*.
- Soluciones en determinadas condiciones climáticas y culturales diferentes, *a priori* no serían exportables a otras situaciones, pero sí se pueden complementar mediante un proceso acumulativo y reactivo de conocimiento.
- Más concretamente, en el aspecto arquitectónico, en las ideologías arquitectónicas contemporáneas estudiadas, la estrategia, el programa y la disposición, manejan y generan un concepto actual, un tercer término resultado de la reacción entre el *dinamismo* y la *estática* que ayuda a explicar algunas de las actitudes actuales: el *dinamismo estático*. Los usos y las actividades contemporáneas funcionan con una *singular cotidianidad*. Y en diseño, la forma, la función y la adaptación al medio utilizan unas herramientas con una *sencilla complejidad*, independientemente del nivel tecnológico adquirido.
- Desde la solución propuesta por Richard Leplastrier, tan abierta al medio que no necesita aislarse de él, hasta las cápsulas con membranas con variable nivel de permeabilidad en *Villa Nurbs*, existen multitud de soluciones donde la diversificación de intercambio energético con el medio garantiza una relación multinodal, no unidireccional, ante la probable eficiencia de los diferentes recursos. La posibilidad de incorporación de otras fuentes energéticas aumenta la *adaptabilidad* (adaptación + viabilidad) del objeto.
- La arquitectura más actual quiere ser espejo de unos fenómenos naturales, que aunque complejos en su funcionamiento, son sencillos en su entendimiento. Esta asimilación de formar parte del *ambiente* circundante abre una nueva concepción de cápsulas abiertas al exterior tan necesarias para la conservación del medio ambiente. Desde una posición implicada con el *medio*, el *objeto*, llega a generar un *ambiente*, que como en el mejor ejemplo de viviendas célebres, mejoran y particularizan un espacio abierto sin interferir en los ciclos naturales.
- La necesidad de difusión de los datos meteorológicos recogidos y suministrados por los Ayuntamientos implica a la Administración en una sensibilidad medioambiental actual. Las propias fuentes particulares permiten mantener los registros abiertos a la ciudadanía y sería recomendable que aparezcan en la cédula urbanística correspondiente. Fomentar la definición de *nanoclimas* y una cultura del autosuministro de información y de energía existente en el *ambiente*, conduce hacia una arquitectura de edificios generadores de energía, en su más amplio sentido de la palabra.

GUÍA DE RECURSOS MEDIOAMBIENTALES APLICADOS A LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA		
Elemento natural	Criterios aplicables al proceso proyectual	
Sol - Radiación - Luz	- La interpretación, no sólo el conocimiento, de las propiedades físicas y termodinámicas (órbita, recorridos, radiaciones, luminancias, ...) facilita la argumentación en la toma de decisiones: localización (lugar, entorno, emplazamiento y panorama ecosistémico) - La interpretación, no sólo el conocimiento del clima, condiciona la toma de decisiones.	
Luna - Luz	- Actualmente la consideración de la Luna supone conocer una característica más del <i>ambiente</i> buscado en la conjunción del <i>medio</i> y el <i>objeto</i> .	
Aire - Temperatura, Presión, Viento	- El conocimiento de las condiciones meteorológicas, la calidad del aire y sus configuraciones temporales son determinantes en la definición del <i>ambiente</i> .	
Agua - Lluvia, Humedad, Nubes, Nieblas, Tormentas, Nieve	- Se asimila a la existencia de vida. Utilizada como medida de la energía del medio, relación entre las redes tróficas y la ciencia moderna más directa.	Todas las energías son operables entre sí.
Tierra - Soporte - Evapotranspiración	- El conocimiento del soporte garantiza una relación de intercambio más equilibrada. - La evapotranspiración es un intercambio significativo que relaciona el día y la noche, el sol y la luna, la tierra y el agua, el aire y la vegetación.	- Intercambiar el soporte supone encontrar nuevas posibilidades.
Vegetación	- La presencia de vegetación garantiza condiciones medioambientales adecuadas. - Psicológicamente aumenta la conexión con el medio natural.	- Amortiguación de condiciones extremas.
Miscelánea	- Todas las posibles combinaciones de elementos generan nuevas soluciones.	- El concepto de híbrido facilita la comprobación. - Introducir nuevos elementos enriquece la operatividad.

- Tras estudiar la evolución desde las primeras las viviendas ecológicas, las viviendas autosuficientes, las viviendas autónomas, las viviendas bioclimáticas y las primeras viviendas sostenibles, la investigación iniciada tiene una continuidad actual, hacia el conocimiento desde el nuevo punto de vista del ahorro, a través de la eficiencia energética propuesta en la Directiva 2010/31/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios y las posteriores modificaciones previstas.

Como conclusión final, la evolución experimentada en la vivienda aislada desde la crisis energética de 1973 hasta el cambio ideológico del 11 de septiembre de 2001, radica en un entendimiento de *miscelánea del objeto* ante los elementos naturales.