



MAESTRÍA EN PROYECTOS DE DISEÑO

EL DISEÑO INTERIOR BIOSOSTENIBLE APLICADO A LA CIUDAD DE CUENCA

AUTOR: ARQ. PATRICIO HIDALGO C.

DIRECTOR: MGT. GUILLERMO BENGEOA

Junio 2016



ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
1.0 FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	8
1.1 Diseño biosostenible.	9
1.2 Por qué los espacios interiores	10
1.3 Con qué aportará este trabajo?.	10
2.0 OBJETIVOS.	12
3.0 HIPÓTESIS	12
4.0 ESTADO DEL CONOCIMIENTO	12
5.0 MARCO CONCEPTUAL	14
5.1 Habitabilidad	14
5.2 El edificio y los espacios interiores	16
5.3 Diseño Biosostenible	17
6.0 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	18
7.0 CRISIS AMBIENTAL	19
7.1 Conflicto entre dos sistemas	20
8.0 DESARROLLO SOSTENIBLE	22
9.0 ARQUITECTURA Y ENTORNO NATURAL	23
10.0 SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA	25
10.1 Gestionar el deterioro	27
11.0 SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	28
12.0 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD	29
12.1 Análisis del Ciclo de Vida	29
12.2 Las Eco etiquetas	32
12.3 Estudios de Impacto Ambiental	32
12.4 La Certificación LEED	33

13.0 LA CONSTRUCCIÓN EN CUENCA: Líneas problemáticas desde la perspectiva ambiental	34
13.1 Políticas de gobierno	35
13.2 El diseño y la planificación	36
13.3 La construcción	37
13.4 El uso del edificio	38
13.5 El deterioro y la caducidad	38
13.6 Certificación ambiental	39
13.7 La academia	40
14.0 ESTUDIO DE LOS ESPACIOS HABITABLES DE CUENCA	40
14.1 Criterios de valoración de las variables	42
15.0 HERRAMIENTA DE ANÁLISIS	43
16.0 CUADROS DE REFERENCIA	52
17.0 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	54
18.0 APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA	54
18.1 Características particulares de las viviendas evaluadas	64
19.0 EVALUACIÓN DE CASOS: CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	70
20.0 CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO BIOSOSTENIBLE	73
20.1 Habitabilidad con visión biosostenible	73
20.2 Responsabilidad de la academia	74
21.0 FACTORES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO BIOSOSTENIBLE	76
22.0 BIBLIOGRAFÍA	79

A**Luz Marina****Valentina****Antonia****Ana Patricia****Juan Fernando****Pedro José**

GRACIAS

Guillermo por tus valiosos comentarios y recomendaciones. A todos los profesores de la maestría por sus conocimientos y buena voluntad. A todos los compañeros por su amistad y solidaridad. A las autoridades de la Universidad del Azuay y de la Universidad de Cuenca por su apoyo en este proyecto.

RESUMEN

Reconociendo la naturaleza compleja y dinámica que caracteriza los espacios interiores, se ha planteado, desde un enfoque relacional, vincular la práctica del diseño con la sostenibilidad y las condiciones de habitabilidad del espacio, buscando los procesos emergentes, en donde se configura la noción de “Diseño Biosostenible”.

El diseño biosostenible es una nueva manera de entender al diseño de interiores, poniendo como eje de todo el proceso al ser humano y su calidad de vida, dentro de un marco de respeto al medio ambiente.

Se ha realizado el estudio de algunas viviendas en la ciudad de Cuenca, que ha sido nuestro laboratorio, enfocándonos en los espacios interiores, desde la perspectiva de la biosostenibilidad, lo cual nos ha llevado a una reflexión diagnóstica que nos ha permitido aproximarnos a una nueva valoración de los espacios interiores.

PALABRAS CLAVE

Diseño interior biosostenible, espacios interiores, valoración, proyecto.

ABSTRACT

ABSTRACT

Bio-sustainable interior design applied to the city of Cuenca.

Based on the recognition of the complex and dynamic nature that characterizes interior spaces, the study proposes to link from a relational approach, design practice with sustainability and the living conditions of space, with the aim of seeking for emerging processes, where the notion of Bio-sustainable Design materializes.

Bio-sustainable design is a new way of understanding interior design, placing the human being and their quality of life as the backbone of the whole process within a framework of respect for the environment.

The study of some houses in the city of Cuenca has been made, constituting our laboratory to focus on interior spaces from the bio-sustainability perspective. This has led to a diagnostic reflection that has allowed us to approach a new assessment of interior spaces.

KEYWORDS: Bio -Sustainable Interior Design, Interior Spaces, Assessment, Project.



Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

1. FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

En la actualidad nos enfrentamos a situaciones que están afectando nuestra vida y de todo el planeta como la contaminación del ambiente, el cambio climático, la disminución de recursos, el incremento de residuos, efectos nocivos en la salud etc. Todos estos problemas se han ido agravando por el crecimiento demográfico, que hace que el impacto del ser humano sobre el planeta se siga incrementando, y puede llegar a un punto crítico que nos lleve a consecuencias desastrosas si no actuamos para controlarlos.

La industria de la construcción es uno de los factores que provoca en gran medida daños al ambiente, por lo tanto un diseño y planificación responsables puede contribuir a mitigar y controlar estos impactos.

El planeta Tierra es nuestra casa, el único espacio concreto, por el momento, disponible del universo, para acoger la vida de la raza humana. Actualmente, se percibe a nivel general, la presencia de una conciencia activa sobre el respeto y conservación del medio ambiente. Es una corriente mundial que lo que busca es concienciar sobre lo delicado del entorno en que vivimos; el peligro que representa para la raza humana, no cuidar nuestro medio ambiente y la responsabilidad que tenemos frente a las generaciones futuras, para que nuestro planeta siga ofreciendo las condiciones adecuadas para la vida.

“El desafío de crear un mundo sostenible ha pasado del reino del idealismo al de la necesidad. La comprensión de la sostenibilidad es un valor esencial, que provendrá de una toma de conciencia en el campo del diseño...” (Marcolín 2003 en Bengoa 2014)

La sobre explotación de recursos puede llegar a amenazar la supervivencia misma de la especie humana, por lo tanto, es un imperativo para toda la sociedad adoptar una nueva actitud de respeto al medio ambiente y al ser humano, con una mayor disposición a corregir los errores del pasado, entendiendo que la sostenibilidad es un proceso social.

El desarrollo sostenible no se refiere a un fin una meta, se refiere más bien a la posibilidad de mantener un equilibrio entre los factores económicos, sociales, ambientales y culturales, situación que siempre es transitoria en evolución, que estaría orientada a mejorar la calidad de vida de los seres humanos, dentro de sus condiciones siempre cambiantes, inciertas y con metas poco compartidas en medio de la sociedad.

Tratando de diferenciar y aclarar el significado de los términos sustentabilidad y sostenibilidad, que en principio los vemos como sinónimos, sin embargo encontramos que tienen raíces y acepciones un tanto diferentes, que llevan a confusiones. Se dice que “sólo si el desarrollo sustentable se mantiene en el tiempo, se alcanzaría el desarrollo sostenible”. El término sostenible, en este sentido, lo vemos más ajustado a los objetivos de este trabajo, pues se refiere a un proceso que puede mantenerse en el

tiempo por sí mismo, sin aporte exterior ni disminución de los recursos propios existentes.

1.1 Diseño biosostenible.

Reconociendo la naturaleza compleja y dinámica que caracteriza los espacios interiores, pretendemos, desde un enfoque relacional, plantear una vinculación más directa entre el diseño de los espacios interiores con los objetivos de la sostenibilidad frente al medio ambiente y la calidad de vida de sus habitantes.

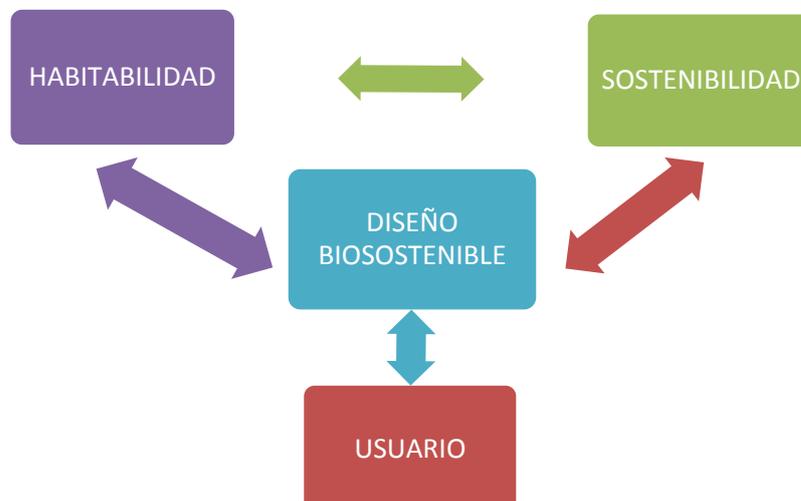
Diseño Biosostenible significa entonces relacionar la práctica del diseño con la sostenibilidad y las condiciones de habitabilidad del espacio. Lo que planteamos es encontrar relaciones entre las partes, no separarlas, sino más bien buscar los procesos emergentes, en donde se configura la noción de Diseño Biosostenible, más allá de los significados particulares de cada factor involucrado.

En este contexto el diseño biosostenible es una nueva manera de entender al diseño de interiores, buscando relacionarlo con el concepto de habitabilidad, poniendo como eje de todo el proceso al ser humano y su calidad de vida, dentro de un marco de respeto al medio ambiente, aprovechando de manera eficiente los recursos naturales.

La habitabilidad de un espacio se relaciona con la capacidad de dar respuesta a las necesidades objetivas y subjetivas de sus ocupantes, como un objetivo de bienestar. Involucra los aspectos ambientales del espacio construido, que permiten el sano desarrollo físico, fisiológico, psicológico y social, dentro de un entorno cultural y socioeconómico determinados.

El reto del diseño contemporáneo, en torno a la problemática ambiental, consiste en encontrar equilibrio entre los aspectos económicos, ambientales, culturales y sociales.

Esta nueva mirada en el diseño nos conduce a ser cuidadosos con los recursos, evitar la contaminación visual y física y estar atentos a todo el ciclo de vida de los productos. Hoy se evidencia con más claridad las consecuencias del impacto en el medio ambiente y en la vida de los seres humanos de los productos que diseñamos.



1.2 Por qué los espacios interiores?

En los espacios interiores se hace más evidente la relación estrecha y dinámica entre los seres humanos y el espacio. Aquí se da el contacto más directo con la materialidad, su configuración, sus componentes.

Las personas, con nuestras costumbres ciudadanas, pasamos más del 90% de nuestra vida dentro de espacios interiores, por lo tanto estudiar las condiciones de habitabilidad, de confortabilidad, el efecto de los materiales en el hombre, creemos que son más evidentes y trascendentes en los espacios interiores.

El que reside se integra a la configuración del espacio interior, vive la experiencia intensa del sentirse adentro, y de vivir la permanente reconfiguración del espacio, en los diferentes trayectos espaciales y temporales.

Los espacios interiores se forman como un ecosistema, en donde cada parte se interrelaciona y depende de las otras, a través de un proceso definido por el ser humano, incorporado histórica y culturalmente en un escenario social, colectivo.

La relación sociedad-medioambiente y economía; la relación ser humano y espacialidad; diseño y sostenibilidad; diseño y habitabilidad etc. definen el carácter complejo y relacional de esta problemática, por lo que el diseño biosostenible configura un escenario interdisciplinario, dinámico y cambiante, ya que responde a una realidad de iguales características.

Los espacios interiores, con su complejidad y relación tan estrecha y dinámica con los habitantes y como expresión tangible de una realidad histórica, social, política, filosófica, etc. en que se desenvuelven, se convierten en "escenarios de la vida de los seres humanos"

Se ha puesto en evidencia la complejidad que involucran los espacios interiores, que se manifiesta como un tejido de constituyentes heterogéneos, elementos objetuales, espaciales, virtuales y significativos interrelacionados, en una dinámica entrelazante, dentro de nuestro mundo fenoménico y simbólico, por lo tanto creemos que es necesario un estudio particularizado del diseño de los espacios interiores.

El interior de toda obra edilicia, supone la presencia de unos límites, los que le dan cierto grado de independencia con el entorno. Si estos límites son muy impermeables, llega prácticamente a confinar el espacio interior, independizándolo de las influencias del exterior y el entorno, generando un micro ambiente muy particular. Si los límites no son tan fuertes, de hecho se da una interrelación entre el adentro y el afuera y el límite actúa como una interface de contactos entre estos dos escenarios.

1.3 Con qué aportará este trabajo?.

En nuestro medio el tema del diseño de interiores tiene una vigencia relativamente corta, contamos con pocos años de haber formado profesionales en esta área del conocimiento. Estamos en el proceso de posicionar esta profesión en el medio, con la conciencia de que un enfoque biosostenible en la práctica del diseño ahora es una necesidad.

Pretendemos aportar con algunas reflexiones sobre el diseño de espacios interiores y la habitabilidad, analizando el grado de impacto de las características y configuración de los ambientes interiores en sus usuarios.

Se va a realizar un estudio de algunas viviendas en la ciudad de Cuenca, enfocándonos en los espacios interiores, desde la perspectiva de la biosostenibilidad, para evaluar los impactos que su diseño, materialidad y los procesos constructivos, utilizados frecuentemente en nuestro medio, causan en sus ocupantes.

Este trabajo va a constituirse en una aproximación a esta problemática, pero la intención es abrir el debate y generar conciencia, para que se generen varias investigaciones sobre este tema.

Sabemos que la construcción es uno de los factores que causa mayores impactos negativos en el medio ambiente, por ello es de nuestra responsabilidad no quedarnos indiferentes y más bien enfrentar con entereza el problema, de tal manera que cualquier acción va a tener importantes repercusiones en el ambiente.

Las mallas curriculares de las carreras de diseño de interiores de la ciudad de Cuenca, no contemplan el estudio del diseño desde la perspectiva de la biosostenibilidad, esperamos poder alertar sobre la necesidad de relacionar el diseño de interiores con el respeto al medio ambiente.

El diseño biosostenible nos lleva a asumir una actitud más sensible frente al ser humano y al medio ambiente, a pensar en los procesos productivos sostenibles; en materiales que no afecten el medioambiente; en los recursos naturales renovables; en las fuentes de energía alternativas; en el reacondicionamiento espacial, en sistemas constructivos eficientes y versátiles, fáciles de armar, que prevean la posibilidad de desmontar una construcción, de reciclar de reutilizarlo, de renovarlo, de recuperar los componentes susceptibles de reciclar, etc.

El diseño biosostenible es solo parte del camino hacia una sociedad más respetuosa del medio ambiente. A través de nuestra tarea comprometida podremos lograr que los mensajes lleguen con más fuerza a la sociedad, a sus dirigentes, a los consumidores.

2. OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir a mejorar la calidad de vida a través del planteamiento de un diseño interior biosostenible.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los factores que determinan la biosostenibilidad en relación con los espacios interiores.

Identificar líneas problemáticas, en el contexto local, involucradas en el diseño interior en relación con la biosostenibilidad. (Análisis de casos)

Plantear las características que podría tener un proyecto de diseño interior para que sea considerado como biosostenible, en el contexto local.

3. HIPÓTESIS.

Con la vigencia de una conciencia generalizada respecto a la necesidad de conservar el medio ambiente, sumado al desarrollo del conocimiento sobre técnicas y materiales de construcción que no agredan al medio ambiente, creemos que es posible plantear una resignificación del proceso de diseño de los espacios interiores, que esté comprometido, no sólo con la conservación del medio ambiente sino con la calidad de vida de sus habitantes.

4. ESTADO DEL CONOCIMIENTO.

Hace algunos años, investigadores alertaron sobre la necesidad de equilibrar el crecimiento económico e industrial con los recursos que nos ofrece la naturaleza, sin embargo, para que este tema aparezca en el debate político, fue necesario que los países industrializados sufrieran una aguda crisis financiera y social durante la década de los años setenta, debida básicamente a la escasez de un recurso natural muy importante, el petróleo, como resultado de esta experiencia surgió la necesidad de reorientar el desarrollo económico hacia planteamientos que consideren el equilibrio ecológico y humano en el planeta. Se inicia con énfasis a tratar el tema de la sustentabilidad, junto con el concepto de desarrollo sostenible, de ahí para adelante, se han organizado algunos foros internacionales con el propósito de

abordar el problema del medio ambiente y plantear la necesidad de un nuevo modelo de desarrollo y de consumo para evitar un colapso a nivel planetario.

El término desarrollo sostenible aparece por primera vez mencionado en el escenario político internacional en el programa “Estrategia para la Conservación del Planeta”, dependiente del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Desde 1987 llega a establecerse como un modelo de desarrollo universalmente aceptado gracias al informe titulado “Nuestro Futuro Común” que habla de: “El desarrollo que satisfaga las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en 1987, que dio origen al concepto de Desarrollo Sostenible, que busca establecer un equilibrio entre lo económico, lo social y lo medioambiental.

Se insiste en la necesidad de cambios radicales en la conciencia y en los valores que definen los modos de vida, los modos de producción, el diseño. El cuidado del medio ambiente es responsabilidad de toda la humanidad, no cavén fronteras en esta tarea tan crucial.

El pensador español Jorge Riechmann, hace algunos años escribió: “Me parece esencial subrayar que la sustentabilidad no puede entenderse en ningún caso como un principio puramente técnico, sino como un principio ético-normativo, que incluye características necesarias junto a otras que son deseables, y por tanto no pueden construirse según una versión única; es un proceso más que un estado, de forma que no es obtenido de una vez y para siempre(...) una reglas de gestión ecológicamente responsable(...) con principios de equidad socio- política, participación ciudadana y pluralidad cultural” (Riechmann 1995, tomado de G. Bengoa 2015)

El diseñador Rubén Sahagún en su artículo “Del diseño sustentable a los sustentos del diseño” dice que uno de los temas más importantes que enriqueció al diseño a lo largo de las tres últimas décadas del siglo XX, fue el cuidado del ambiente, pues se convirtió en uno de los grandes problemas de la humanidad. (Sahagún 2013)

El diseño de los espacios interiores, abordado desde un enfoque más amplio y sistémico, considera los factores ambientales como parte fundamental de los proyectos, lo que ha llevado a una nueva orientación del diseño, llegando a nuevas e innovadoras propuestas

Por otra parte, y como efecto de esta nueva mirada ambientalista, el área de la construcción y la industria no se han limitado a la búsqueda de innovadoras soluciones tecnológicas, sino van hacia procesos más amplios y multidimensionales, que buscan el cuidado del medio ambiente, pero a su vez este proceso ha abierto nuevas oportunidades de servicio e inclusive, con buenas perspectivas de negocio.

5. MARCO CONCEPTUAL.

“Nunca pude, a lo largo de toda mi vida, resignarme al saber parcelarizado, nunca pude aislar un objeto de estudio de su contexto, de sus antecedentes, de su devenir. He aspirado siempre a un pensamiento multidimensional. Nunca he podido eliminar la contradicción interior. Siempre he sentido que las verdades profundas antagonistas las unas de las otras, eran para mi complementarias, sin dejar de ser antagonistas. Nunca he querido reducir a la fuerza la incertidumbre y la ambigüedad” Edgar Morín (1998)

La esencia de los espacios internos, no se puede expresar solamente en términos de su funcionalidad y materialidad, tienen una configuración compleja en donde intervienen la representación, el simbolismo, la memoria, los deseos, los sueños. (Stroeter 2001)

En los espacios interiores se hace más evidente la relación estrecha y dinámica entre el hombre y el espacio. Aquí se da un contacto muy directo con la materialidad, su configuración, sus componentes, su equipamiento.

Para entender mejor esta posición, frente al reto de aproximarnos a los espacios interiores, Denise Najmanovich en su libro el juego de los vínculos dice: “La complejidad no es una meta a la que arribar sino una forma de cuestionamiento e interacción con el mundo. Constituye a la vez un estilo cognitivo y una práctica rigurosa que no se atiene a estándares ni a modelos a priori. No se trata de un nuevo sistema totalizante, de una teoría omnicomprendensiva, sino de un proyecto siempre vigente y siempre en evolución.”(Najmanovich 2005)

5.1 Habitabilidad

Por ese nexo profundo entre el ser humano y el espacio habitable, este espacio llega a ser como insuflado de vida, por lo tanto lo vemos como un “sistema vivo”, que asume, como lo dice Fritjof Capra, en su libro “La trama de la vida” la característica de “...una totalidad integrada, cuyas propiedades no pueden ser reducidas a las de sus partes más pequeñas. Sus propiedades esenciales o ^{^sistémicas^} son propiedades del conjunto, que ninguna de las partes tiene por sí sola. Emergen de las ^{^relaciones organizadoras^} entre las partes, es decir, de la configuración de relaciones ordenadas que caracteriza aquella clase específica de organismos” (Capra 1998 p56)

El hombre ocupa el espacio, que se manifiesta en el acto de habitar, que es la ocupación vital y corporal del espacio, pues en él vivimos, nos desplazamos, sentimos, nos apropiamos. Es una conexión muy estrecha con ese lugar donde se puede estar.

Habitar es el fundamento de la experiencia espacial, no es una acción específica, más bien un fenómeno existencial complejo, que se desarrolla en un escenario espacio temporal.

El espacio adquiere consistencia y significado por el uso y apropiación que el ser humano hace de él, apropiación que significa ocuparlo, reconocerlo, entenderlo, representarlo, imaginarlo.

En la vivienda, se da la manifestación más clara de lo personal, lo individual, lo privado. Asume, de alguna manera, el valor de territorio en cuanto representa, desde la psicología, un área de protección, de defensa, de producción. La condición de habitar y de ahí, en última instancia la de ser, sólo puede tener lugar en un dominio claramente delimitado. (Coppola 2004)

El espacio arquitectónico está para ser vivido y no solamente observado como un gran espacio utilizable, por ello es importante que quien proyecte lo haga para sus habitantes, como los sujetos de la planeación y no como seres neutros o anónimos que pasan tangencialmente alrededor del proyecto.

Esa capacidad de los espacios construidos de satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los seres humanos es lo que define la habitabilidad, concepto que a su vez se relaciona directamente con el de calidad de vida.

El concepto de calidad de vida es una construcción social. Las condiciones que definen la calidad de vida se dan por medio de la experiencia. No es sólo un conjunto de condiciones materiales ni la sola satisfacción de necesidades experimentadas por el sujeto, sino una dialéctica entre la percepción y la experiencia.

Velásquez define a la calidad de vida como “Una medida de logro respecto de un nivel establecido como óptimo, teniendo en cuenta dimensiones socioeconómicas y ambientales dependientes de la escala de valores prevalecientes en la sociedad y que varían en función de las expectativas de progreso histórico”(Velásquez 2001).

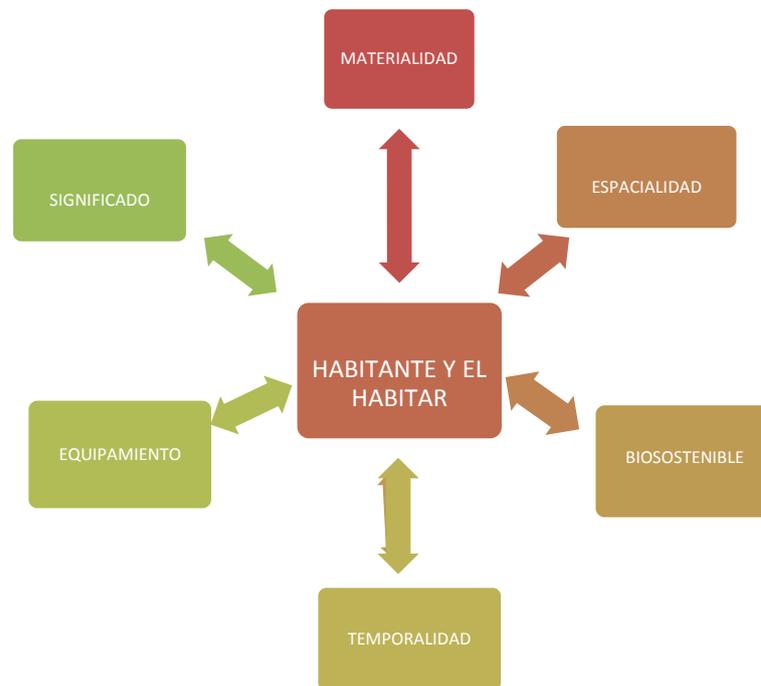
Las aspiraciones de calidad de vida son por lo tanto cambiantes, constituidas a través de un proceso que depende de los distintos grupos sociales respecto de su relación con el entorno.

El proyecto de vida de cada actor social, en su dimensión espacio temporal, es un constructo de momentos, de experiencias, que le permite situarse en una determinada realidad. Los contextos de vida, ahora cambian muy rápidamente, por lo que sucesivamente tiene que ajustar su modo de ser y de hacer, a las nuevas realidades.

Dentro de la dialéctica entre memoria y prospectiva es donde reside el rol, propulsor del diseño. (Colonetti 2004) Los diseñadores no producen solo artefactos, sino escenarios de vida e ideas de bienestar y, de este modo se abre el abanico de imágenes con el que cada uno se identifica. (Manzini 2004) .Lo que puede ser proyectado es el resultado de la elaboración subjetiva de ideas e imágenes producidas socialmente.

Los objetos no sólo son formas de percepción propias del mundo, sino que alteran nuestra percepción de la realidad. Las cosas incorporadas al espacio, lejos de ser entes pasivos, sordos, mudos, son activos, en el sentido de intervenir en el mundo, dando forma y/o alterando la realidad. El diseño no sólo se fundamenta en la realidad

de las ideas, reconoce la presencia activa de la materialidad, que estructuran y dan sentido a un proyecto.



5.2 El edificio y los espacios interiores

Un edificio está integrado de varios espacios con distintos destinos funcionales, cuyo objetivo es ofrecer las mejores condiciones de habitabilidad a sus usuarios. Un edificio acoge a diferentes ocupantes y cada uno de ellos estructura y se identifica en su espacio, que lo vuelve privado y aislado de su entorno. Esta característica es evidente en los edificios de departamentos, donde el usuario puede ser toda una familia, pero la compartimentación del espacio también se da dentro de los mismos departamentos hasta identificar espacios de uso personal y privado, generando un micro ambiente propio, aislado del resto de habitaciones.

Vemos que en general se da una separación entre los ambientes interiores de los edificios con los espacios exteriores y de servicio comunal, lo que determina dos momentos diferenciados de uso en un edificio, en los espacios interiores se da la permanencia constante, en tanto que en los espacios exteriores y de circulación la permanencia es pasajera.

Esta condición hace que las características del edificio y de su entorno pueden no afectar en mayor grado a los interiores, si hay una presencia fuerte de límites físicos muy impermeables, de tal manera que un espacio interior puede ofrecer las características de habitabilidad requeridas por sus ocupantes siempre que no estén comprometidos los suministros de agua y energía a condiciones desfavorables externas.

Si un edificio adolece de muchos problemas de impacto al ambiente, dado por los materiales, su emplazamiento su diseño etc. y los límites no ofrecen la impermeabilidad suficiente, todos los espacios interiores pueden ser afectados. Si los materiales pueden ser sustituidos por otros, si hay un adecuado suministro de energía

y de agua potable, si hay flexibilidad en la distribución espacial y de contacto con el exterior, entonces sí es posible disponer de un espacio interior que cumpla con las condiciones de habitabilidad adecuadas, así la parte externa no cumpla con las condiciones de sostenibilidad.

5.3 Diseño biosostenible

El término “eco diseño”, en principio aludía solamente a un diseño que consumiera menos materia y energía, este concepto fue siendo paulatinamente desplazado por el de “diseño sustentable”, que considera la sustentabilidad en los campos social, económico y ecológico, para más tarde arribar a un concepto, a mi criterio, más fuerte que es el de “diseño biosostenible”, que pone como punto de atención la sostenibilidad relacionada con los impactos al medio ambiente, y la habitabilidad relacionada con la calidad de vida de los seres humanos y de todas las especies que le rodean.

La construcción que en un sentido básico, determina la forma o configuración de la obra arquitectónica, desde la perspectiva de las llamadas 3 R reciclar, reducir y reutilizar, nos lleva a tomar en cuenta nuevas variables, que nos conducen a abordar el diseño con una estrategia diferente, en la que la materialidad, su configuración, el equipamiento deben abordarse con una actitud respetuosa frente a la naturaleza, pensando en el impacto que representa la acción humana de construir, su vigencia y deterioro. Además debe quedar establecida una etapa posterior de evaluación de las consecuencias positivas y negativas, que se deriven de las acciones del diseño.

La arquitectura bioclimática, según Morillón Gálvez es la acción de proyectar o construir considerando la interrelación de los elementos meteorológicos con la construcción, para que sea ésta la que regule los intercambios de materia y energía entre el medio ambiente, de manera que se propicie la sensación de bienestar interior. Su objetivo es responder con soluciones constructivas a las condiciones climáticas, para lograr las mejores condiciones ambientales para el usuario.

El diseño biosostenible no se limita a buscar las mejores condiciones de habitabilidad, la optimización de energía, el mejor aprovechamiento de recursos, la reducción de desechos, involucra sobre todo transformaciones de conciencia a nivel personal, social y en el escenario político.

En este ámbito, se agudiza la poética arquitectónica, porque la materia trasciende lo prosaico para incursionar en escenarios de sensibilidad, de emoción; el detalle constructivo deja de ser la solución técnica de la obra, para convertirse en el núcleo de la forma estética. El detalle plantea la relación de materiales no sólo en su aspecto técnico y visual, sino esencialmente estético.(Saldarriaga 2002)

Un proyecto es consistente cuando es el resultado de interrelacionar los diversos componentes y cuando es una respuesta acorde al lugar y a la realidad en que está inmerso. La complejidad de los espacios interiores no nos permite explicarla, sino más bien comprenderla en su complejidad para poder actuar con pertinencia.

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

Desde el punto de vista metodológico, nos orientaremos por un método no lineal, más bien de caminos que se entrecruzan, donde prevalezcan las conexiones, la retroalimentación, la búsqueda de alternativas y la respuesta opcional, en donde la crítica nos podrá llevar a ajustes a los planteamientos iniciales, estableciendo un nuevo marco de aproximación a los resultados.

Las investigaciones de documentos se realizarán en fuentes bibliográficas, documentos digitales, videos y otros, concentrándonos en los aspectos esenciales del problema, luego de establecer una jerarquía de valores.

El análisis que más adelante nos llevará a la formulación de resultados, se realizará a través de un análisis de casos, sobre obras ejecutadas en nuestra ciudad. La selección de la muestra se realizará considerando aspectos de uso, ubicación y su entorno. Se ejecutará a través de mediciones y comprobaciones de los factores relacionados con el ambiente, el diseño, la construcción y el uso de los espacios interiores. Además se ha previsto realizar entrevistas a los usuarios de esos espacios, para complementar la información requerida. Los resultados se cotejarán con valores referenciales de las normas internacionales. Esto nos llevará a una reflexión diagnóstica, que nos aproximará al conocimiento de la realidad.

Se estudiarán los métodos de valoración ambiental edilicia reconocidos en otros países y se buscará establecer características acordes a las condiciones locales.

El planteamiento de resultados estarán orientados a responder a las condiciones de la ciudad de Cuenca, que será nuestro laboratorio, ya que cada lugar vive una realidad particular y tiene características propias, sin embargo se estudiará la forma de replicar estos análisis para ambientes diferentes.

El análisis se lo va a realizar de forma cualitativa y cuantitativa, dependiendo del aspecto que estemos tratando de evaluar.

Para el análisis de casos vamos a hacer una valoración de distintos edificios de vivienda desde la perspectiva de la biosostenibilidad, para conocer su grado de respuesta a los requerimientos ambientales.

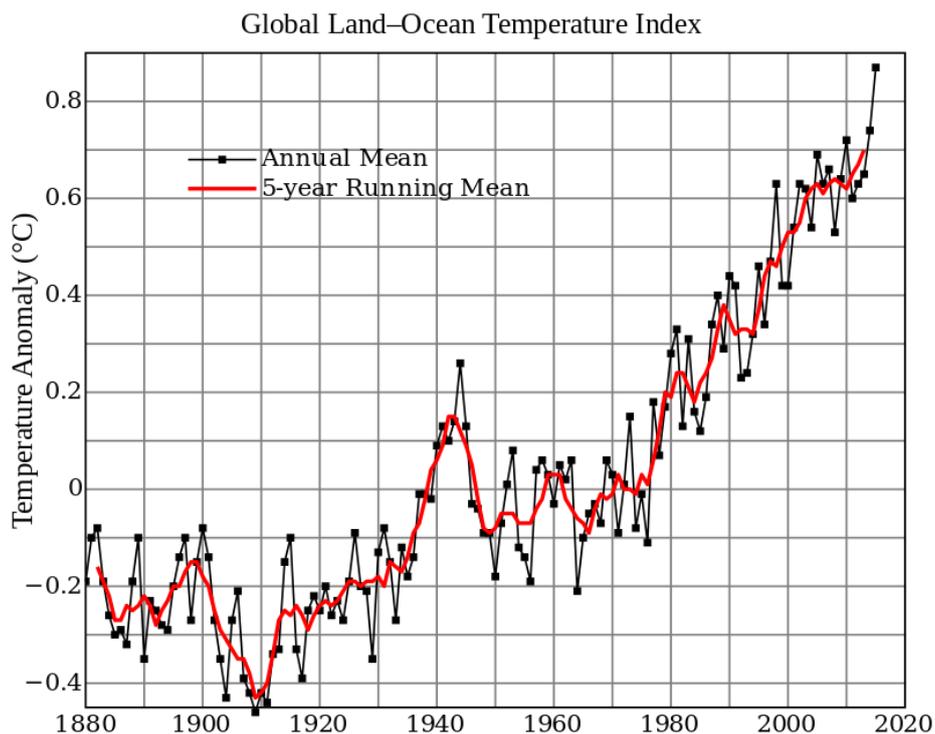
Las variables que se van a considerar para el análisis de casos responden a las distintas líneas problemáticas identificadas en el diseño de interiores biosostenible, a esto sumamos los aspectos que se toman en cuenta en los Análisis de Ciclo de Vida; las condiciones de habitabilidad, lo que dicen los Estudios de Impacto Ambiental y los aspectos que se valoran para la certificación LEED, con lo que armaremos una lista de variables e indicadores, relacionados con los espacios interiores, que a nuestro juicio, nos pueden permitir, establecer una valoración del grado de aproximación de las obras construidas en nuestra ciudad, respecto a los requerimientos de un proyecto biosostenible.

Con los distintos factores puestos en juego vamos a armar una matriz que nos servirá de instrumento de análisis de los casos seleccionados. Pensamos tomar en

consideración las distintas etapas en las que se desenvuelve una obra arquitectónica, iniciando con la etapa de diseño y planificación luego la etapa de construcción para más adelante considerar el uso hasta llegar a su caducidad.

7. CRISIS AMBIENTAL

De acuerdo al informe de la NASA GISS (en Wikipedia), respecto a la media de 1951-1980, en las últimas décadas la “Media Anual del Cambio de Temperatura superficial del planeta Tierra va de 0,6 a 0,7 grados centígrados, pero en muchos lugares ese calentamiento ha superado el 1 grado centígrado, síntoma de que el planeta está sufriendo la acción del efecto invernadero. Estudios científicos han demostrado que esto es básicamente consecuencia de las acciones humanas, el uso de los recursos naturales y de la energía en actividades como el transporte y la industria que han seguido creciendo de forma exponencial.



Media global del cambio de temperatura en la tierra y el mar en 1880-2014, respecto a la media de 1951-1980. La línea negra es la media anual y la roja la [media móvil](#) de cinco años. Fuente: [NASA GISS](#).

Investigaciones científicas y nuestra experiencia propia nos dice que en estas dos últimas décadas hemos sentido el incremento de la temperatura en el planeta. Estos últimos días especialmente vivimos un cambio climático muy importante, los días son muy calurosos como nunca antes en esta época ni en nuestro entorno

geográfico. La superficie helada del Ártico ha disminuido en un 15 %, el nivel del mar a ascendido algunos centímetros, se han alterado los niveles de precipitaciones y ha cambiado la acción de ciertos fenómenos climático como El Niño.

La actividad humana sigue creciendo exponencialmente y se sustenta fundamentalmente en el uso de combustibles fósiles, por lo que los problemas ambientales se harán más agudos si no se emprende con acciones que realmente sirvan para atenuar o minimizar los problemas ambientales. El cambio climático afecta a la vida, no solo de los seres humanos, sino de todas las especies. El calentamiento global ha producido cambios en los ciclos vitales de plantas y animales, como demuestran numerosos estudios fenológicos. En el mar se han encontrado cambios en los ciclos vitales de algunos organismos y en la concentración y desplazamiento del fitoplancton, afectando la vida de algunas especies marinas.

En diciembre del 2015, París fue el escenario de una nueva Cumbre sobre el Cambio Climático COP 21. Tras lo tratado en otros encuentros durante los veinte años anteriores, se suponía que esta podría ser la cita definitiva, de la que se esperaba que salgan compromisos internacionales de carácter vinculante para la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

Los resultados nunca han sido serios ni halagadores, ha primado el discurso político en el que una postura ecológica ha sido solamente un adorno vacío, lo que prevalece han sido los intereses económicos, sin considerar el impacto que las acciones de las naciones más industrializadas están causando al planeta. Los protagonistas siempre han sido los países del llamado primer mundo económico, pero ahora han aparecido nuevos actores como la China y la India, que realmente en su afán “Desarrollista” “Capitalista” no les interesa hablar de límites a la producción, peor a las utilidades y mucho menos a las emisiones de gases nocivos para el planeta.

La prensa habla de los grandes acuerdos alcanzados en París, y se limita a decir que los 195 países reunidos en esta cumbre han acordado fijar un techo a las emisiones de gas de efecto invernadero (especialmente CO₂) para que el aumento de la temperatura media en el planeta, no supere los 2 grados centígrados. Se establece que será necesario crear un fondo que permita financiar acciones tendientes a este propósito. No se sabe cuánto, ni quienes financiarán. Y por último dice que cada país establecerá, sin carácter vinculante, es decir sin cumplimiento obligatorio, niveles de emisiones de gases nocivos para el medio ambiente. En definitiva no existe todavía una actitud seria respecto al cuidado del medio ambiente. Creo que cuando la situación sea reamente muy alarmante y cuando se vea que el capital no puede comprar más tiempo de vida, se pensará en alternativas serias de conservación del medio ambiente.

7.1 Conflicto entre dos sistemas.

Tomando la teoría desarrollada por Curiel (Curiel 2003) en (Iduarte 2009) dice que parte del problema radica en la presencia simultánea en el planeta de dos sistemas, el sistema natural y el sistema artificial. El sistema natural dice Curiel que evoluciona hacia una creciente diversidad y complejidad, mediante el reciclaje sin fin de los elementos, la interdependencia y los suaves flujos de materia y energía que circulan entre los diferentes componentes bióticos y abióticos de la biósfera, mientras

que los sistemas artificiales procuran por el contrario la uniformidad, mayor facilidad de manipulación y el trazado de flujos desarticulados y unidireccionales, con lo cual degradan tanto las fuentes como los depósitos de recursos.

Bajo esta perspectiva, según Curiel, la esencia del conflicto radica en que ambos sistemas, el sistema natural y el artificial, están forzados a coexistir en un mismo planeta, responden a esquemas de funcionamiento radicalmente opuestos, lo que compromete la viabilidad a futuro de todo el sistema. En resumen se estaría hablando de un sistema cíclico de reciclaje sin fin y autosustentable y otro lineal, unidireccional y autodestructivo, coexistiendo y actuando simultáneamente en el mismo escenario. (Iduarte 2009)

Para conseguir que estos dos sistemas se integren y se dirijan hacia un desarrollo sustentable, sería necesario pensar en un objetivo común que es conseguir el equilibrio dinámico del planeta en su conjunto.

En este escenario, el diseño biosostenible se lo puede ver como un emergente de dos fuerzas opuestas, que surge de las tensiones dadas por estas realidades como posibilidades de enfrentar, desde una mirada sistémica, los problemas ambientales. Por otra parte, el diseño como disciplina, deberá estar en capacidad de reconfigurarse, replantearse y adaptarse a nuevos órdenes, para enfrentar las realidades que irán emergiendo en el transcurso de su desarrollo.

Por su parte los espacios interiores, deberán tener la capacidad de adaptarse a las diferentes y nuevas exigencias de habitabilidad, ambientales, de salud y calidad de vida de sus ocupantes, ofrecer la posibilidad de reciclaje, flexibilidad, respuesta a condiciones climáticas, diversos usos, su caducidad hasta llegar a los residuos.



EQUILIBRIO DINÁMICO

8. DESARROLLO SOSTENIBLE

La Antropología, cuyo punto de atención es el ser humano, siempre se ha preocupado de la interrelación de éste con las fuerzas ambientales y su grado de influencia mutua. (Kottak 2011) Ahora, luego de que la sobre explotación de recursos amenaza con la supervivencia misma de la especie humana, hay una mayor disposición a corregir los errores del pasado.

En la década de los años ochenta se da el auge del concepto de sustentabilidad. Foros, seminarios, encuentros, etc. son los espacios que convocan a hablar del ambiente, de su fragilidad y de la dependencia de la supervivencia del ser humano.

Se manifiesta la acuciante necesidad de hablar de un nuevo modelo de relación entre el desarrollo, el crecimiento económico y el uso de los recursos. En el pasado toda la atención se dirigía a la búsqueda de soluciones tecnológicas, hoy la atención va a la búsqueda de procesos y fenómenos más amplios y multidimensionales como el reciclaje, la reutilización, la restauración, la conservación del medio ambiente.

Se plantea una nueva perspectiva de relacionar un crecimiento económico con una mirada ecológica, declarando que el desarrollo sustentable debe ser aplicado tanto a la administración de la economía como al desarrollo tecnológico y al manejo de los recursos naturales, junto a un cambio de actitud de la sociedad de mayor respeto al ecosistema, la biodiversidad, al medio ambiente y los recursos naturales.

La expansión de los medios de comunicación han permitido acortar distancias, y las amenazas del impacto en el medio ambiente se las ve más evidentes y cercanas. Desgraciadamente la percepción del riesgo no ha llegado, o no ha impactado todavía en la conciencia de todos.

En el estado actual del concepto, términos como desarrollo sustentable se ha manipulado tanto, a punto de usarlo solamente para el adorno del discurso político y económico. El empleo con ligereza de estos términos ha conducido a una inmovilidad e indiferencia en la sociedad para emprender acciones realmente importantes frente a la crisis mundial que se está viviendo.

A partir del conocido informe “Nuestro futuro común” emitido en La Comisión para el Medio Ambiente y el Desarrollo se acuña el término “Desarrollo Sostenible” que habla de asegurar un desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones actuales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

La declaración hace referencia al desarrollo sostenible, que se lo distingue del término sustentable. El término sustentable, se utiliza más en relación con la extracción de recursos naturales, en donde la explotación de recursos debe ser menor a su poder de recuperación. El término sostenible se utiliza más en un contexto de planeación, en donde se especifican las estrategias para conseguir un estándar de

calidad de vida, pero manteniéndose dentro de la capacidad de asimilación del medio. Por ejemplo una vivienda sostenible sería aquella que dispone de sistemas de generación autónoma de energía, que prevea el reciclamiento de materiales y que ofrezca buenas condiciones de habitabilidad.

Se dice que el desarrollo sostenible se cimenta en tres pilares fundamentales, lo social, lo económico y lo ecológico, lo cual genera cierto grado de contradicción, sobre todo por el carácter dominante del capitalismo imperante, que no se lo ve compatible con un equilibrio con lo social y lo ecológico.

Ante esta realidad surge la necesidad de sintonizar y tratar de equilibrar los objetivos económicos con lo ecológico y lo social, posibilitando la emergencia de una nueva racionalidad ambiental que coloque a la naturaleza y fundamentalmente a los seres humanos en el centro del proceso.

No es posible pensar en un sistema en el que la especie humana permanezca indiferente o mejor dicho inactiva, se aspira a la construcción de un sistema sostenible, pero dentro de un escenario que involucren aspectos éticos, ideológicos, políticos, jurídicos, económicos y ecológicos.

Un desarrollo sostenible sería un desarrollo integral, respetuoso de los principios de equilibrio de los procesos cíclicos naturales, en el que la vida humana y de las especies que le rodean sean los ejes de atención.

No es posible hablar de recetas que nos orienten hacia la sostenibilidad, se trata de procesos de avance con una visión más clara sobre desarrollo sostenible. La única forma de mantener activo un sistema es mediante una política de mantenimiento del sistema, que nos conduce a un sistema sostenido o sistema sostenible. La sostenibilidad es entonces el arte de mantener al sistema operativo.

No se trata únicamente de reducir nuestros consumos energéticos o de encontrar energías alternativas, sino de conservar nuestros recursos, o lo que queda de ellos, para permitir que las generaciones futuras puedan responder a sus necesidades.

9. ARQUITECTURA Y ENTORNO NATURAL

La relación entre el entorno natural y la arquitectura se remonta a los inicios de la civilización misma, en principio existía la naturaleza con una presencia y acción humana muy restringida, hoy la acción de los seres humanos y su influencia sobre el medio natural es muy fuerte, de lo que van quedando huellas. Hay una serie de objetos y signos como testimonio de su paso, de su accionar sobre la tierra, en la que las obras arquitectónicas son la muestra más clara de su presencia en este planeta.

La arquitectura es uno de los factores tangibles en la dialéctica entre el mundo natural y artificial, es la forma más clara en que el hombre genera su nuevo espacio de

estar, separado de la naturaleza, pero partiendo de ella mismo y como respuesta a sus necesidades que rebasan lo biológico y lo físico.

La ciudad, tal y como la vemos en la actualidad es por definición insostenible; utiliza muchos más recursos de los que nunca podría generar y al mismo tiempo produce gran cantidad de desechos que no puede absorber. Se tienen entonces que ampliar la escala hacia el territorio circundante para poder entender que es el conjunto, con su entorno natural, lo que le da sostenibilidad, ya que la ciudad por sí sola no puede sobrevivir,

Pero a pesar de esta condición expuesta, hay mucho que hacer dentro de la ciudad para contribuir con la sostenibilidad, desde el pequeño proyecto concebido ambientalmente hasta la planificación urbana con una mirada medioambiental.

Es evidente que siendo la arquitectura la creación de espacios habitables que van ocupando terrenos, su impacto sobre la naturaleza es muy fuerte, especialmente en las ciudades por el gran crecimiento de la población que lleva a una progresiva ocupación del territorio.

Sabemos que las obras de construcción, en sus distintas fases, consumen grandes recursos de la naturaleza además de generar un impacto muy fuerte sobre el medio natural. Las materias primas su procesamiento, su explotación, son factores de gran impacto en la naturaleza.

Los procesos constructivos son consumidores de una gran cantidad de energía y de recursos materiales, a su vez los edificios construidos continúan consumiendo energía y son causa directa de contaminación por las emisiones que generan y más tarde, cuando el edificio ha perdido su vigencia, entra en un estado de deterioro que afecta el entorno en el que está emplazado.

Frente a esta realidad que todos conocemos, se han planteado algunas respuestas desde el diseño arquitectónico, a través de una nueva mirada de la arquitectura, se habla de arquitectura verde, arquitectura bioclimática, arquitectura biosostenible y otras, que lo que se busca en general, es minimizar el impacto de las obras edilicias en el entorno natural y social, proponiendo una arquitectura que respete los factores naturales, estableciendo ciertos parámetros de uso de recursos, que garanticen la conservación de los mismos.

En la actualidad nos enfrentamos a situaciones sin precedentes, el cambio climático, la disminución de los recursos, el incremento de residuos etc. todos estos aspectos van siendo agravados por el crecimiento demográfico, que hace que los efectos sobre el planeta sean cada vez más agudos. Los avances médicos y las mejoras en la calidad de vida han hecho que las personas tengan una expectativa de vida más alta que en años anteriores, lo que ha representado un crecimiento de la población mundial, la misma que actualmente alcanza la cifra de 6800 millones de personas, con la proyección de que en el año 2025, se llegue a 8000 millones. Cuantas más personas, más necesidades de recursos, más actividad humana lo que lleva al empeoramiento de los problemas medioambientales.

La industria de la construcción genera uno de los mayores impactos al medio ambiente, por ello es imperativo que los involucrados en esta tarea no nos quedemos indiferentes ante la situación difícil que se vive al momento y que cada vez va agudizándose por el incremento de la población.

Las edificaciones, en su proceso de construcción, consumen ingentes cantidades de recursos naturales como materia prima, por otra parte está la importante cantidad de contaminantes que se generan por el transporte y el mismo proceso constructivo.

La repercusión del entorno construido en la superficie terrestre y en la biodiversidad es muy grande. Los edificios consumen más del 20% de la extracción global de materiales.

Se están agotando los recursos naturales como los minerales, los bosques, los combustibles fósiles sin dar tiempo a que la naturaleza se recupere, lo que se vuelve una situación insostenible.

Algunos recursos no renovables, al consumirlos en exceso, llegará un momento en que se agoten, lo cual generarán grandes dificultades a las generaciones futuras, para su supervivencia y su relación armónica con la naturaleza.

El planeta tierra es como un organismo vivo en el que el ser humano se nutre de sus recursos, por lo que si el planeta se enferma, o se desequilibra, nos ponemos en peligro todos.

10. SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA

Durante el siglo 20 se hablaba de un modelo de desarrollo y de bienestar basado en la idea de que para vivir mejor, había que consumir más, el diseño cifró su fe en el progreso mediante el uso de la máquina hasta que la idea de futuro se diluyó al ver las consecuencias del uso desmedido de recursos y la afeción hecha al planeta.

Aparece en el diseño arquitectónico el concepto de sustentabilidad, buscando establecer un equilibrio entre lo económico, lo social y el medio ambiente, basándose en la búsqueda de un progreso que considere los aspectos socioeconómicos, planificando todas las fases del ciclo de vida de los productos, desde su concepción, su vigencia, hasta su caducidad y sobre todo considerando el impacto en el medio ambiente.

Una nueva conciencia en el diseño se hizo presente con unas nuevas visiones y compromisos. A la arquitectura no se lo ve más como únicamente un proceso ligado a la producción mecanizada y mercantil, sino como un medio para transmitir ideas,

actitudes y valores, destacando lo que es importante en relación al espacio, los objetos y los usuarios.

Las obras arquitectónicas son una muestra tangible de una realidad social, económica, política, culturales, tecnológicos en que se han generado. La arquitectura debe plantearse desde una relación ecológica entre los seres humanos, el espacio y su entorno.

La arquitectura sostenible en esencia, es un modo de concebir el diseño de manera consciente, respetuosa, buscando aprovechar los recursos naturales, reduciendo la utilización de recursos no renovables, de tal modo que su impacto sea el menor posible al medio ambiente y los seres humanos.

El manifiesto "First Things first 2000" presentado en otoño de 1999 es un documento que ha dejado en claro la postura del diseño frente al problema ambiental, señalando que "El tiempo y la energía profesionales se usan para atender la demanda de cosas que, a lo mejor, no son esenciales (...) una crisis ambiental, social y cultural sin precedentes, que se está viviendo, demanda nuestra atención, requieren urgentemente nuestra experiencia y ayuda..." (Pelta, 2004) A partir de aquí han surgido nuevas posturas hacia el diseño sostenible. Se busca generar conciencia en el modo de ver y hacer diseño.

La sostenibilidad en la arquitectura significa la utilización de elementos esenciales y significativos bajo un acto racional y ético que considere el grado de afectación que puede ocasionar al medio ambiente, que no se limite a considerar solamente aspectos de orden funcional y estético, sino su valor significativo desde la perspectiva ética de respeto a la naturaleza. Debemos pensar que la concepción de un diseño se extiende a todo el ciclo de vida del objeto, desde su conceptualización, ideación, su producción, el uso, su vigencia y caducidad hasta su reincorporación al ambiente.

Enfocar el diseño desde la perspectiva de sostenibilidad implica un cambio de pensamiento, que se reconozca que un producto sostenible no se limita al producto en sí mismo, ni su forma y estética, sino sobre todo atender el proceso de fabricación, la materia prima, los recursos que se invierten, su uso y los impactos que se generan en el medio ambiente.

Victor Papanek en su libro "Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social" dice "Los límites de los recursos naturales sugieren tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenible: ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación; ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente; ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible" (Papanek 1977)

Los diseñadores comprometidos con el desarrollo sostenible, diseñarán productos y materiales sustentables que satisfagan las necesidades de los seres humanos sin dañar la naturaleza, sin alterar los ecosistemas y sin menoscabar los recursos que aseguren una vida sana a las generaciones futuras. Minimizar la

utilización de recursos no renovables y pensar en la reutilización, excluir el uso de sustancias perjudiciales para los seres humanos y el medio ambiente, por último toca educar al usuario poniendo en valor los beneficios del diseño sostenible.

El diseñador frente a la realidad que se está viviendo, tiene la responsabilidad de fundamentar su práctica profesional en pilares como lo social, lo económico, el medio ambiente y el entorno cultural. El diseñador tiene la obligación de responder a las necesidades de los seres humanos y de la naturaleza. Se debe entender al diseño no solo desde el producto, sino desde todo el proceso, iniciando con la ideación, la producción, su uso, su caducidad y reincorporación al ambiente en un ciclo integral que requiere un mayor compromiso desde la academia y la práctica profesional.

10.1 Gestionar el deterioro

Para hacer un diseño biosostenible será necesario abordar el deterioro y no convertir al diseño en un acto que atente con la naturaleza. El deterioro es un proceso al que están sometidos todos los sistemas, formando parte de la característica temporal de las cosas.

Hay un deterioro de objetos, de lugares de espacios, de edificios, de nuestro entorno, cada uno con sus características, que pueden llegar a amenazar nuestra salud, nuestro confort e incluso nuestra vida. El deterioro no solo representa daño y abandono, puede representar solamente una apariencia que oculta un potencial que espera que se lo reanime. La pérdida de utilidad de una edificación puede darse por un cambio no material, más bien de obsolescencia en relación a su potencial de uso.

No hay que perder de vista que “el edificio que menos energía consume en su construcción y menos emisiones genera es el que ya está construido, con lo que la rehabilitación y la puesta en valor del patrimonio construido son una apuesta segura en pos de la sustentabilidad” (Duque 2010)

El mantenimiento y el desmontaje también tienen que preverse en un proyecto de diseño arquitectónico, como parte de abordar el deterioro y enfrentar la caducidad.

Se propone un asunto importante, gastar bien. Este gasto se convierte en una idea paradójica por la idea de la degradación positiva, es decir a aprender a pensar positivamente y creativamente sobre la degradación, porque es una parte esencial de la vida y del desarrollo.

Al momento, la demolición de un edificio es un proceso importante, pues se pueden recuperar algunos materiales para su reutilización directa o como materia prima. El proyecto debe prever el derribo final de la estructura y presentar especificaciones para su desintegración, como las planteadas para la construcción. Se pueden plantear proyectos de investigación que involucren el análisis sobre el envejecimiento y deterioro de los materiales, los agentes que intervienen y los procesos de recuperación.

11. SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

La sostenibilidad como una de las dimensiones del desarrollo social es el resultado del equilibrio de los factores ecológicos, económicos, sociales y culturales. El resultado de las interrelaciones entre estas cuatro dimensiones será un modelo de desarrollo sostenible, pero la idea de equilibrio entre tales dimensiones define una visión más rigurosa de la sostenibilidad, ya que impone una condición a las interrelaciones que es la búsqueda permanente de equilibrio.

En el documento sobre “la sostenibilidad en la construcción” escrito por Justo García, plantea como objetivos de la sostenibilidad los siguientes: Racionalizar el rendimiento, entendido como organizar los procesos de manera que aumente el rendimiento o reduzca los costos con el mínimo esfuerzo; ahorrar los recursos, en el sentido de gastar lo necesario sin despilfarrar; conservar, evitar el deterioro para que la vida útil del objeto arquitectónico se prolongue; mejorar es el compromiso permanente de buscar mejores opciones constructivas, nuevos materiales y procesos que minimicen el impacto al medio ambiente; humanizar en el sentido de poner al ser humano en el centro de la discusión. (García 2013)

En el mismo documento, Justo García define a la sostenibilidad en la construcción como “aquella que, desde planteamientos respetuosos y comprometidos con el medio ambiente, utiliza adecuadamente el agua y los distintos tipos de energía; selecciona desde el proyecto y aplica eficientemente durante la obra recursos, tecnologías y materiales; evita los impactos ambientales; gestiona los residuos que genera su ciclo de vida; busca un mantenimiento y conservación adecuados del patrimonio construido; reutiliza y rehabilita siempre que es posible, rentable y además si resulta más accesible, confortable y saludable para los usuarios. Además de lo señalado manifiesta que es aquella que considera el ciclo de vida completo del edificio y su infraestructura; toma en cuenta las circunstancias derivadas de la intervención de los agentes implicados en los aspectos económicos, ecológicos y sociales de forma equilibrada; que se ajuste a las normas y principios generales de la construcción sostenible adoptados por la comunidad internacional.(García 2013)

La arquitectura sostenible es aquella manera de concebir al objeto arquitectónico desde su diseño, la gestión, su ejecución, su uso, a través del aprovechamiento racional de los recursos naturales y culturales del entorno y buscando minimizar los impactos en el ambiente.

En este contexto, es necesario considerar varios aspectos básicos como los siguientes: Planificación del sitio; adecuación de los espacios según sus destinatarios, pautas culturales, su función; control del uso de materiales y procesos tecnológicos a emplear; innovaciones tecnológicas, metodológicas y de diseño; seguridad en los procesos de construcción, funcionamiento y mantenimiento; control de los recursos económicos; control y uso eficiente y renovable de los recursos energéticos; uso racional de los recursos naturales; compromiso de los actores involucrados.

Tenemos que actuar pensando en salvaguardar la vida tanto de los seres humanos como de todas las especies vivientes que nos acompañan. Actuar con

sensatez para asegurarnos de contar con alimentos, energía, agua limpia y un entorno saludable que nos ofrece nuestro planeta.

Dada la enorme repercusión de la industria de la construcción en el medio ambiente, es en esta área donde se puede trabajar mucho para atenuar esos impactos. Todas las empresas constructoras deberán entrar a un proceso de regulación, cumpliendo pautas que acrediten la calidad de sostenibilidad de las edificaciones. Lo que ahora es una opción, debe convertirse en un imperativo, pensando en la supervivencia de la especie humana y la conservación del medio ambiente.

Sabemos que una edificación planificada desde criterios de sostenibilidad, puede representar el ahorro del 40 % en consumo energético sin que signifiquen mayores costos, sino más bien una planificación más responsable y consiente. Sencillos sistemas de recolección y clasificación de desechos, uso de la bicicleta como medios de transporte, espacios de secado de ropa al aire libre, uso de materiales reciclados, limitar los compuestos orgánicos volátiles, etc. pueden generar muchos efectos positivos.

12. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD

12.1 Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

El interés por la sostenibilidad en el diseño y la arquitectura ha planteado la necesidad de la búsqueda de materiales de construcción, que además de cumplir con los requerimientos técnicos necesarios, no causen impactos negativos en el medio ambiente. Una de las herramientas que permite conocer los materiales desde esta nueva perspectiva es el Análisis del Ciclo de Vida.

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta de gestión ambiental, cuya finalidad es analizar de forma objetiva y científica, el impacto ambiental originado por un proceso/ producto durante su ciclo de vida completo, que va desde su nacimiento hasta su caducidad o su muerte.

Es una de las metodologías más adecuadas para evaluar el impacto ambiental de cualquier tipo de producto o servicio, y por lo tanto puede aplicarse sobre un material o una solución constructiva, o sobre un edificio o un grupo de edificios.

En el análisis se tienen en cuenta las etapas de extracción y procesado de las materias primas, la producción, el transporte, su distribución, el uso o aplicación, mantenimiento, reutilización, reciclado y caducidad.

La norma UNE en ISO 14040 (Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia) define el Análisis del Ciclo de Vida como una técnica que trata los aspectos medioambientales y los impactos ambientales potenciales a lo

largo del ciclo de vida de un producto o proceso. Los pasos que sigue son los siguientes:

Etapa 1 Definición de los objetivos y alcances del ACV. En los objetivos se exponen los motivos por los cuales se desarrolla el estudio, la aplicación prevista y a quien va dirigido. El alcance habla de la amplitud, profundidad y detalle del estudio.

Etapa 2 Análisis de Inventario del Ciclo de Vida. Se trata de la identificación y cuantificación de las entradas (consumo de recursos) y salidas (emisiones al aire, suelos y aguas y generación de residuos) del sistema del producto. Por sistema del producto se entiende el conjunto de procesos unitarios conectados por flujos y que realizan una o más funciones definidas. El sistema se define por su función y no en términos de los productos finales.

Etapa 3 Evaluación de los potenciales impactos ambientales, generados por las entradas y salidas del sistema del producto.

Etapa 4 Interpretación de resultados de las fases de Inventario y de los potenciales impactos ambientales, interrelacionando la información, con el objeto de llegar a conclusiones y decisiones.

Los primeros estudios del Análisis del ciclo de vida de los productos se orientaban a determinar el consumo energético necesario para la fabricación de sustancias químicas que servían de insumos a distintos productos. Más tarde con el incremento de la demanda de recursos materiales y energéticos, y sobre todo a partir de la crisis del petróleo de los años 70, se emprendieron con nuevos estudios referidos especialmente a la gestión óptima de recursos energéticos a los que se incorporaron el de consumo de materias primas y la generación de residuos.

Más adelante, por una creciente preocupación por el deterioro del medio ambiente, los análisis de ciclo de vida se incrementaron y se dirigieron a varios sectores de la producción, pero de una manera desorganizada. Ante esta realidad en 1992 La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar en la Cumbre de la Tierra en Brasil. En este evento ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales. En 1992 se creó en ISO el Comité Técnico 207 con el objetivo de desarrollar normativas internacionales para gestión ambiental lo que estuvo vigente hasta el año 2006, fecha en la que se cambia por la norma UNE-EN ISO 14040 y la UNE-EN ISO 14044 que trata de la Gestión Ambiental, Análisis de Ciclo de Vida, principios y marco de referencia, requisitos y directrices, eliminando las numeraciones anteriores.

En el Ecuador las normas ISO 14040 fueron incorporadas a la normativa nacional con el mismo texto de las normas internacionales, identificadas en la Norma Técnica Ecuatoriana de la edición 2014, como NTE INEN-ISO 14040. Lo que cabe destacar es la intención política del gobierno de dar atención al medio ambiente y los impactos que productos y procesos pueden provocar.

Los Análisis del Ciclo de Vida de los productos pueden tener muchas aplicaciones y referidos, especialmente al ámbito del diseño y la construcción, podemos destacar los siguientes:

Herramienta de decisión en la fase del diseño, pues permite comparar procesos, componentes y sistemas con el objetivo de minimizar los impactos ambientales.

Permite analizar, de forma integral, los perfiles ambientales de materiales y procesos de construcción, lo que posibilita realizar comparaciones entre las características de diferentes materiales, con equivalentes funciones, para adoptar los más convenientes desde la perspectiva ambiental.

Reconocimiento y evaluación de los efectos producidos en el medio ambiente por el consumo de determinados productos o la aplicación de ciertos procesos constructivos.

Desarrollo de un catálogo de materiales y procesos de construcción, cuyo impacto en el medio ambiente sea el mínimo posible, lo cual ayudará a tomar las decisiones adecuadas en el proceso proyectual y constructivo de una edificación.

Etiquetado ambiental de materiales y procesos de construcción, que se incorporen al catálogo de la construcción.

Este proceso obligará a los productores a generar cambios importantes en los procesos de fabricación, con el fin que sus productos estén incluidos en los catálogos de materiales amigables con el medio ambiente.

Políticamente ayuda en el desarrollo de legislaciones ambientales, orientadas a cuidar el medio ambiente y evitar los riesgos generados por procesos y productos.

Ayuda a que el criterio de sostenibilidad se difunda con más intensidad en la sociedad, estimulando una conciencia ambiental que incidirá en las conductas sociales.

Los Análisis de Ciclo de Vida pueden tener varios niveles de profundidad y detalle, dependiendo de la finalidad que persiguen. Pueden realizarse a nivel general cualitativo, cuyo objetivo es identificar los factores que generarían los mayores impactos en el medio ambiente.

Otro tipo de estudio se dirige a un análisis selectivo de factores, considerando datos generales de entrada y salida y sus impactos en el medio ambiente. Llevan a establecer conclusiones básicas que ayudan a entender, de manera general, la problemática ambiental generada.

Un trabajo completo de Análisis de Ciclo de Vida, implica un estudio a detalle de cada factor, con datos cualitativos y cuantitativos, que nos darán datos más precisos de los diferentes momentos del ciclo de vida de un producto o proceso.

Según diversos estudios, la fabricación de los materiales necesarios para construir un metro cuadrado de una edificación, puede suponer la inversión de una cantidad de energía equivalente a la producida por la combustión de más de 150 litros de gasolina. Cada metro cuadrado construido conlleva una emisión media de 0,5 toneladas de dióxido de carbono y un consumo energético de 1600 KWh, considerando solamente el impacto asociado a los materiales.

Considerando las etapas que definen el ciclo de vida de un edificio, su nacimiento se daría en la etapa de diseño y planificación, luego viene la construcción, el uso, el mantenimiento, la reutilización hasta su caducidad y deterioro y su disposición final.

La aplicación de la metodología del ACV en los edificios conlleva innumerables ventajas, permite reducir los impactos en el medio ambiente al aplicar materiales y procesos constructivos adecuados; reconocimiento de prioridades ambientales al momento del diseño o la rehabilitación edilicia; selección de proveedores de materiales y servicios.

A pesar de lo expuesto, existen diversas barreras y obstáculos para aplicar el método del ACV, en el diseño, primero por el desconocimiento de esta herramienta, luego por la aparente complejidad del proceso y más que todo por la confiabilidad de la información y los resultados. Sería necesaria la formulación de leyes que obliguen a cumplir con ciertas exigencias básicas, pero a su vez se prevean los estímulos correspondientes para incentivar su aplicación.

12.2 Las eco etiquetas

Es un recurso que permite expresar a través de gráficas normalizadas la interacción con el medio ambiente de un proceso o producto, cuando su incidencia ambiental dañina es menor que otros, es decir, trata de demostrar que serían más convenientes su uso que otros productos similares.

La norma ISO 14024 define los criterios y requisitos para que un producto sea merecedor de una etiqueta ambiental. Estos requisitos otorgan los organismos autorizados a dar las certificaciones a determinados productos, lo que garantiza al usuario que ese producto, desde el punto de vista ambiental, es preferible a otros que cumplen la misma función.

Además de las etiquetas ecológicas hay las declaraciones ambientales, que tiene la finalidad de aportar información cuantitativa de los distintos impactos ambientales que puede ocasionar un producto a lo largo de su ciclo de vida. Es un recurso muy interesante, que poco a poco podrá irse implementando, para contar con información muy valiosa el momento de tomar decisiones responsables en los proyectos de diseño.

12.3 Estudios de Impacto Ambiental

La evaluación del impacto ambiental en obras de construcción, es un estudio que tiene la finalidad de predecir las consecuencias ambientales, generadas por la implantación de un proyecto.

Si este estudio se aplica a un proyecto de diseño de espacios interiores, los factores que nos interesaría evaluar serían los efectos sobre los habitantes, sobre su salud, su bienestar, es decir sobre las condiciones de habitabilidad.

La evaluación del impacto ambiental nos permite identificar y prever los problemas potenciales que se pueden generar desde el inicio, en la fase del proyecto. Para este objetivo los resultados de la evaluación, y las propuestas de la manera de reducir los impactos, deben compartirse con todos los involucrados en el desarrollo del proyecto.

En resumen significa predecir los impactos ambientales más importantes; analizar las consecuencias de esos impactos; proponer la forma de reducir o eliminar los impactos; adaptar el proyecto a las condiciones óptimas de habitabilidad, si hablamos de un proyecto de diseño de interiores.

Se guía por los siguientes principios: atender a los factores más significativos o que causen los mayores impactos; compartir la información con los responsables de la ejecución del proyecto; ajustar el proyecto a las recomendaciones; presentar opciones muy concretas y prácticas, que permitan atenuar los impactos.

12.4 La certificación LEED

Certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) (Lider en Eficiencia Energética y Desarrollo Sostenible) es un método de evaluación del Consejo de la Construcción Verde de los EEUU.

Este método de evaluación cubre una gran cantidad de tipos de edificios como interiores comerciales, escuelas, tiendas, centros de salud y viviendas, tanto antiguas como nuevas. La evaluación cubre todas las fases desde el diseño hasta la construcción y el funcionamiento. Incluye las siguientes categorías:

Emplazamiento sostenible;

Ahorro de agua;

Eficiencia energética; energías renovables y emisiones a la atmósfera.

Materiales y recursos;

Calidad del aire interior,

Innovación y procesos de diseño

Prioridad regional.

El LEED para la evaluación de viviendas tiene dos categorías más:

Ubicación y conexiones,

Educación y concienciación.

Las categorías tienen diferente grado de ponderación, y la más alta es la de energía.

Se dice que un edificio que sigue la certificación LEED comparado con un edificio convencional, reduce de un 30% a un 70% el consumo de energía; del 30% al 50% el consumo de agua; en un 50% los residuos; el 30% de las emisiones de CO₂. Cumplir con las normas necesarias para cumplir los parámetros LEED, representa un pequeño incremento en el costo inicial de la construcción, esto porque planificadores y constructores no están familiarizados con el sistema constructivo sostenible, además los ahorros que genera el sistema, en poco tiempo vienen a amortizar la inversión.

Este sistema prevé 6 estándares de calificación para todos los ambientes construidos

LEED-NC Evalúa Edificios nuevos

LEED-EB Evalúa el funcionamiento y mantenimiento de edificios existentes

LEED-CI Evalúa las remodelaciones de interiores. Evalúa las intervenciones sostenibles en los espacios interiores en los que no se tiene control sobre el desempeño de la totalidad del edificio. Se enfocan al confort térmico, acceso a la luz del día y vistas al exterior, minimizar los contaminantes interiores, control de la iluminación y la temperatura.

LEED-CS Evalúa la estructura y las envolventes, es decir las fachadas y la cubierta, además de los sistemas de instalaciones de todo el edificio.

LEED-H Evalúa a las viviendas unifamiliares.

LEED-ND Evalúa proyectos de urbanismo.

Otro sistema internacional de evaluación es el Ska Rating, que depende del Royal Institute of Chartered Surveyors de Inglaterra. Este sistema se ha creado solo para proyectos de diseño de interiores. Al edificio como tal no lo toman en cuenta y no lo consideran en la puntuación. En esta evaluación consideran todos los aspectos del diseño interior, hasta el mínimo detalle, como el material de los colgadores para los abrigos, los tipos de adhesivos aplicados, los recubrimientos etc. Está orientado a la evaluación de oficinas. La evaluación se realiza durante la fase de diseño y luego después de un año de funcionamiento

13. LA CONSTRUCCIÓN EN CUENCA: LÍNEAS PROBLEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA AMBIENTAL

La construcción en la ciudad de Cuenca se caracteriza por el uso tradicional de materiales como la teja en sus cubiertas, el ladrillo en sus muros, lo que le confiere una característica muy particular a su paisaje urbano. Históricamente Cuenca fue el centro urbano más importante de la región austral del país, sin embargo, las restringidas condiciones económicas de la población les permitían construir solamente viviendas bajas, con muros de adobe o bahareque, pisos de tierra y madera con cubiertas de teja, paisaje en el que se destacaba la presencia de grandes edificios

religiosos como las iglesias y conventos. A inicios del siglo XX se dan los primeros procesos de modernización, consecuencia de un inusitado progreso económico dado por la exportación de la cascarilla y recursos artesanales como el sombrero de paja toquilla, lo cual permitió financiar nuevas edificaciones civiles con estilo francés que alteraron el paisaje urbano de ese tiempo.

Cuenca hasta mediados del siglo XX fue una ciudad pequeña en extensión. Con el desarrollo industrial, la diversificación de servicios, con la construcción de carreteras y el aeropuerto etc., la expansión territorial y poblacional cobra un nuevo dinamismo, por el contacto más directo que se da con otras regiones. La urbe crece a un ritmo importante, se construyen nuevas calles y avenidas, se crean nuevos barrios, lo cual exige del gobierno local una planificación más sostenida.

Los gobiernos municipales, preocupados no solamente por el desarrollo urbano, sino por los problemas ambientales, que ya se manifestaban como urgentes, se plantean algunos proyectos, tendientes a mitigar los impactos en el medio ambiente, en este marco, se construye el proyecto de tratamiento de aguas residuales, uno de los primeros en el país; obra emblemática, que a mi juicio inaugura una nueva manera de administrar la ciudad, poniendo como uno de los puntos importantes la conservación del medio ambiente.

Aproximándonos a un diagnóstico muy general, desde la perspectiva ambiental, sobre la realidad de la construcción de Cuenca, nos permitimos analizar esta situación desde algunas líneas problemáticas identificadas.

13.1 Políticas de gobierno

El problema del impacto al medio ambiente generado por la ocupación del suelo, para dar cabida a la urbanización y uso de esos espacios, en la actualidad es considerado prioritario.

Como aspectos positivos podemos destacar que en Cuenca, el municipio creó el departamento de Gestión Ambiental a través del cual se generan y canalizan algunos proyectos importantes a favor del medio ambiente, como la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales, la planta de tratamiento y reciclaje de basuras, la puesta en vigencia del programa de recolección de contaminantes como pilas y los residuos de aceites, etc.

Como aspectos negativos debemos mencionar que falta una política de incentivos al uso de sistemas alternativos de generación de energía y al uso de recursos alternativos de agua potable y de servicio.

Falta un control más estricto del cumplimiento de las normas ambientales.

Falta una política de reciclaje o reutilización de obras edilicias.

Falta un proyecto de reutilización de escombros, para convertirlos en materiales de construcción.

A nivel nacional, el gobierno actual, en la nueva Constitución de la República, incorporó leyes referidas a la protección del medio ambiente y a los derechos de la naturaleza. Se crea el Ministerio del Ambiente, cuya función va dirigida a controlar y gestionar los impactos ambientales generados por la industria.

Está en marcha el proyecto de cambio de la Matriz Productiva y se da impulso a la construcción de algunas hidroeléctricas que están iniciando a generar energía eléctrica para todo el país. Paralelamente a esto se está promoviendo un proyecto de sustitución del uso del gas doméstico por el de energía eléctrica, con el objeto de disminuir el consumo de combustibles fósiles y atenuar los impactos en el medio ambiente.

Lo negativo es que todavía el problema del impacto ambiental se está quedando en el discurso o se topa con escollos muy grandes, dado por intereses de una poderosa clase económica, que piensa que el cuidado al medio ambiente, puede afectar sus intereses.

13.2 El diseño y la planificación

En nuestra ciudad, el Municipio es el organismo encargado de controlar y aprobar los planos para urbanizaciones y construcción de edificios. Luego de la creación del departamento de Gestión Ambiental, los proyectos de urbanización y los de edificios en altura, tienen que acompañar estudios de impacto ambiental, que lo vemos como una primera medida de cuidar el medio ambiente. Más adelante, quizá podamos contar con materiales y especificaciones que sean amigables con el medio ambiente y sean exigibles incorporarlos para la aprobación de cualquier proyecto arquitectónico.

El enfoque bioclimático en el diseño es lo que más se aplica en nuestro medio, a través del uso de sistemas pasivos de ambientación, que representa un importante aporte al cuidado del planeta y a la calidad de los ambientes interiores.

Se han desarrollado proyectos arquitectónicos con un importante enfoque sostenible, desde la planificación hasta su construcción y uso, todavía son pocos los casos, pero es una muestra inicial de una nueva forma de hacer diseño.

Al momento no es requisito plantear sistemas de ahorro de energía ni de agua potable, las únicas fuentes de abastecimiento son a través de las redes públicas.

No hay reglamentos que regulen y controlen el uso de energía eléctrica ni de agua potable, queda a discreción del proyectista proponer los sistemas de instalaciones.

Las ordenanzas municipales se limitan a establecer normas en cuanto a dimensiones de algunos componentes espaciales, para garantizar una adecuada circulación, una apropiada iluminación y ventilación de los espacios habitables, pero no se menciona nada respecto a las características ambientales de materiales y procesos constructivos.

En el diseño no se ha pensado en el potencial expresivo del uso de desechos de construcción, no sólo por el aspecto económico, sino por la importante contribución al medio ambiente.

Todavía está vigente el sistema tradicional de abordar un proyecto arquitectónico, está pendiente una actitud más comprometida con el entorno, con la habitabilidad y el ser humano.

13.3 La construcción

La construcción tradicional en nuestra ciudad se caracteriza por el uso de materiales como ladrillos y bloques de concreto para los muros y tejas de barro y losas de hormigón para las cubiertas, todos estos materiales representan un alto costo energético con un fuerte impacto ambiental, dado que la materia prima utilizada procede de la corteza terrestre y los procesos de fabricación son muy ineficientes. La fase más crítica posiblemente se encuentre en la extracción de materia prima, ya que se lo realiza a través de sistema de minas a cielo abierto, procesos que hacen daño al paisaje, a la topografía y a la calidad de los suelos que se vuelven improductivos.

Los materiales de construcción que se emplean en nuestro medio no cuentan con información de impacto ambiental, por lo que carecen de una certificación ambiental. Se han desarrollado algunos proyectos de investigación relacionados con el ACV de algunos materiales de construcción. Esperamos contar con una lista de materiales cuyo impacto en el medio ambiente sea reducido, los que nos servirá de información importante el momento de decidir sobre las especificaciones técnicas de una construcción.

Desde la perspectiva ambiental, el impacto que causan los edificios, está dado en buena parte por el uso de los materiales de construcción. Si se utilizan materiales renovables como la madera, las fibras naturales animales o vegetales, y además se planifica el uso de pinturas naturales, con bajo proceso industrial, el porcentaje de energía involucrado se reduce considerablemente.

Analizando los materiales de uso más frecuente en nuestro medio, los productos cerámicos como ladrillos, tejas, baldosas, tienen incorporado una gran cantidad de energía, debido a su procesamiento a base de altas temperaturas, que se consiguen por la combustión de gas, o de materiales vegetales, en el caso del ladrillo artesanal.

En nuestra región el cemento es fabricados por medio de altas temperaturas, conseguidas a base de la combustión de materiales fósiles, por lo que lleva incorporado una gran cantidad de energía, además de importantes impactos en el medio ambiente, dado por la explotación de los combustibles y de la materia prima que es extraída de minas a cielo abierto. Todos los productos en los que se utiliza el cemento reciben parte de este consumo energético.

La madera como materia prima, durante su proceso de explotación, en general conlleva impactos al medio ambiente relativamente reducidos, si se realiza un manejo responsable. Los mayores problemas se dan en el transporte, por las emisiones de

humo de los camiones a diesel. Los productos a base de madera tienen otros efectos, dependiendo de los procesos de fabricación y los nuevos materiales incorporados.

El uso de resinas de urea-formaldehído o de melanina-formaldehído en los procesos de fabricación de tableros, generan los mayores impactos al medio ambiente.

El uso de metales como el hierro, el aluminio, el cobre involucra una gran cantidad de energía invertida en su extracción y procesamiento, además de la fabricación de los distintos productos aplicables a la construcción. Este factor hay que tomar en cuenta el momento de decidir sobre los materiales a emplear en una edificación.

Los sistemas constructivos usados tradicionalmente en nuestra ciudad, no consideran la posibilidad de desarmar una construcción y recuperar los materiales que puedan ser reutilizados.

Hay algunos proyectos de investigación orientados al uso de materiales de desecho para aplicarlos en la construcción, pero han quedado a nivel de proyecto y no se han llegado a avanzar hasta el nivel de producción, lo cual representaría un gran aporte para la construcción.

La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), en la edición reformada del 2012, el capítulo 13 se refiere al uso de Energías Renovables, concretamente al sistema de calentamiento de agua a base de energía solar. El capítulo 16 hace referencia a las normas hidrosanitarias y a la distribución del agua potable, si bien se hace referencia a la importancia de los recursos renovables, sin embargo se concluye con ligeras recomendaciones respecto a los impactos ambientales.

13.4 El uso del edificio

Falta de conciencia, en la mayoría de la población, sobre la necesidad de conservar el medio ambiente.

No se implementan, de forma generalizada, sistemas de control de gasto de energía y sistemas de control de gasto de agua potable.

Falta asumir una actitud de compromiso y respeto con el medio ambiente.

Los costos de las viviendas son muy altos, lo que se vuelven inaccesibles para un gran volumen de la población.

13.5 En el deterioro y la caducidad

No hay un centro de acopio de desechos de construcción

No se ha pensado en la posibilidad de recuperación y reutilización de materiales de desecho.

No se ha pensado en el potencial del uso de desechos de construcción, no sólo en el aspecto económico, sino también en lo expresivo, además de la gran contribución al medio ambiente.

No se ha visto el potencial mercado que ofrece la recuperación y venta de materiales de construcción producto del desmontaje de una obra edilicia e inclusive de su demolición.

Falta un proyecto municipal de recuperación y reutilización de escombros. Al momento los materiales de construcción de desecho, son depositados en un lugar determinado que sirven solamente de relleno.

13.6 La certificación ambiental

El creciente interés por reducir la demanda energética del país, ha promovido que se pongan en marcha sistemas de evaluación, basados en los modelos de certificación internacionales

Actualmente la organización World Green Building Council (WGBC) cuya función es el de buscar un desarrollo sustentable en el tema de la construcción se encuentra trabajando en el Ecuador bajo el nombre de Ecuador Green Building Council (EGBC) Es una organización no gubernamental dedicada a promover la eficiencia del uso energético y las responsabilidades medioambientales que la industria de la construcción tiene con la ciudad y sus habitantes.

Esta organización se encarga de otorgar, bajo un determinado proceso de análisis y valoración, la certificación LEED a edificios existentes o a proyectos nuevos. Los aspectos que, en términos generales, consideran para la evaluación de las edificaciones son los siguientes: Emplazamiento sostenible, que es la selección adecuada del terreno en donde se toma en cuenta la movilidad, la infraestructura, los recursos naturales disponibles etc.

La eficiencia del uso del agua, se refiere al uso adecuado del agua potable, que prevea una reducción de 20% al 30% y el manejo de aguas residuales.

Eficiencia energética, se refiere a optimizar el rendimiento energético, implementación de energías renovables.

Materiales y recursos naturales se refiere a considerar materiales que reduzcan el impacto ambiental; la vida útil del edificio; la gestión de residuos etc.

Calidad de los ambientes internos, que trata de la calidad del aire, de los sistemas de iluminación, condiciones de confortabilidad ambiental etc.

Innovación en el diseño, que todos los aspectos de la sustentabilidad sean considerados desde los inicios de la gestación del proyecto hasta su concreción y puesta en obra.

En el año 2013 la Mutualista Pichincha presentó un Sistema de Evaluación Ambiental para la construcción de viviendas en el Ecuador, basado igualmente en los

criterios de certificación LEED internacionales. Lo interesante de este proyecto es que esta institución otorga algunos beneficios, en los trámites de créditos, cuando los proyectos o las viviendas a ser adquiridas se someten a su Sistema de Evaluación Ambiental. Es una interesante manera de que el público se preocupe de los temas ambientales, reconozca su complejidad y la necesidad de aplicar estos conceptos, y pueda evidenciar algunos beneficios al enfocar su proyecto hacia esta línea.

13.7 La academia

Luego de que se reconociera la importancia de un desarrollo sostenible, se comprendió que uno de los factores importantes para lograr este propósito era la educación.

En la ciudad de Cuenca, desde hace algunos años, se han desarrollado cursos a nivel de maestría relacionados con el tema ambiental. Al momento, la Universidad del Azuay está iniciando con una nueva edición de una maestría en Gestión Ambiental. La Universidad Estatal de Cuenca, la Facultad de Arquitectura, están iniciando con una maestría en Arquitectura Bioclimática y la Facultad de Química de la Universidad Estatal abrió la carrera de Ingeniería Ambiental.

Actualmente, un importante número de proyectos de investigación están relacionados con el tema ambiental. Se lo aborda desde la gestión, el diseño biosostenible, la experimentación con materiales de desecho, la producción de materiales renovables, el análisis del ciclo de vida de algunos materiales etc.

A pesar de que se ha ido posicionando la idea de sostenibilidad y la conservación del medio ambiente en las mallas curriculares, todavía es un tema que esta tratado tangencialmente, especialmente a nivel universitario de pregrado. Con la propuesta de rediseño de algunas carreras universitarias, se espera que el cuidado al medio ambiente se convierta en un eje transversal en las mallas curriculares.

14. ESTUDIO DE LOS ESPACIOS HABITABLES DE CUENCA

El estudio que se va a realizar consiste en evaluar las características biosostenibles de los espacios interiores de algunas edificaciones residenciales de la ciudad de Cuenca.

Como líneas problemáticas relacionadas con el uso de los espacios interiores, la habitabilidad y la sostenibilidad, identificamos las siguientes:

La biosostenibilidad producto de la relación habitabilidad - sostenibilidad

La cultura expresada en las costumbres, los modos de vida.

La salud y bienestar

Los sistemas constructivos,

La oferta de materiales de construcción en el mercado local

Las condiciones ambientales de la ciudad.

El consumo de agua potable.

El consumo de energía.

Las fuentes de energía.

Las fuentes de agua

El mobiliario,

El equipamiento,

Los accesorios utilizados con más frecuencia en nuestro medio.

Estas líneas problemáticas nos han ayudado a construir una Matriz de Análisis, que considera algunos factores relacionados con un proyecto de diseño interior, desde su primer momento de propuesta e ideación, luego la etapa de construcción, después el momento de uso de la edificación y por último la etapa de caducidad y deterioro. En cada etapa se han considerado los factores que más impacto representan para el medio ambiente y la habitabilidad del espacio.

Si bien la herramienta nos permite llegar a un número que califica la vivienda analizada, no pretendemos con este recurso simplificar, ni reducir la gran complejidad que involucran los espacios habitables. Partimos de la noción de habitante y su relación compleja con su espacio de habitar y no pretendemos mutilar este proceso.

Esta herramienta la vemos como una síntesis de la interrelación entre los diversos factores que intervienen en la configuración de los espacios interiores, claro que su estructura debería asemejarse a una red de conexiones más que a un cuadro ordenado numéricamente, sin embargo, por asuntos operativos lo hemos planteado con este orden.

La muestra se ha escogido tomando en cuenta en primer lugar el uso de la edificación, vamos a trabajar en edificios de vivienda, por la diversidad de funciones que incorporan sus espacios. Luego ponemos de referencia dos variables, por un lado la ubicación del inmueble y por otro lado, su período de vigencia o el año de fabricación.

Siguiendo el procedimiento de análisis de casos se va a aplicar la matriz a departamentos que formen parte de un edificio residencial, casas unifamiliares ubicadas en el área urbana y otras en el área rural periférica de la ciudad. Unas serán de construcción actual y otras con varios años de fabricación. En total serán siete las edificaciones analizadas.

14.1 Criterios de valoración de las variables

La sostenibilidad parte de una conciencia activa de cuidar el medio ambiente, conciencia que se manifiesta en hechos y decisiones concretas que son las que efectivamente nos conducirán a resultados positivos en el medio ambiente y la vida de los seres humanos, por lo tanto las características que son producto de decisiones concretas van a tener la mayor valoración. Para efectos de llegar a determinar una calificación numérica, los juicios de valor los vamos a traducir a números.

Los valores que vamos a asumir están en la escala de 1 a 5, calificando con 5 los que más beneficio representan al medio ambiente y a la vida de los seres humanos y 1 al de menor incidencia. Los factores negativos no son tomados en cuenta, porque lo que pretendemos evaluar son las características de biosostenibilidad de los espacios interiores.

En este sentido los factores van a ser calificados de la siguiente manera:

En la etapa de diseño, con cinco puntos los criterios bioclimáticos y los criterios de sostenibilidad aplicados en el proyecto, dan cuenta de una intencionalidad expresa, que debe ser reconocida. Con cuatro puntos, los aspectos relacionados con la habitabilidad, pues si bien revela un cuidado por la funcionalidad, son aspectos no vinculados directamente con el medio ambiente.

En la etapa de construcción, con cinco puntos la implementación de instalaciones especiales que traten de crear condiciones de autonomía al edificio, como el abastecimiento de agua y energía a través de medios alternativos, también la aplicación de criterios bioclimáticos en la construcción; la aplicación de sistemas constructivos sostenibles; uso de materiales de construcción que no representen mayor impacto al medio ambiente.

Con cuatro puntos, contar con una estructura resistente en el tiempo.

Con dos puntos, uso de materiales de la región y uso de materiales procesados de bajo consumo energético.

En la etapa de uso, con cinco puntos, el abastecimiento alternativo de agua y energía; control de consumo de agua potable con dosificadores automáticos; control de consumo de energía eléctrica con sensores automáticos; control de calidad del aire; condiciones de confortabilidad psicológica y económica; tratamiento de residuos domésticos.

Con cuatro puntos, las condiciones de habitabilidad

Con dos puntos, uso de electrodomésticos de bajo consumo de energía eléctrica.

En la etapa de caducidad y deterioro, todos los aspectos tienen un valor importante porque, como se manifestó antes, se derivan de una actitud consiente de respetar el medio ambiente

Todos los factores considerados son evidentes y reconocibles, por lo que no necesita mayor explicación la valoración que se asigna a cada caso estudiado. Vale

destacar también que se trata de una valoración provisional, relativa, producto de aplicar esta matriz como instrumento de valoración, el mismo que lo asumimos como un producto en construcción, porque obviamente es susceptible de ajustes y modificaciones, dependiendo de los factores que se consideren para el análisis.

15. HERRAMIENTA DE ANÁLISIS

MATRIZ DE EVALUACIÓN BIOSOSTENIBLE DE ESPACIOS INTERIORES

VIVIENDA EVALUADA:

ETAPA DE DISEÑO

VARIABLES	INDICADORES	Nº	VALOR	VALOR
			ASIG	MAX
CRITERIOS DE HABITABILIDAD	SE HAN APLICADO CRITERIOS DE CONFORTABILIDAD AMBIENTAL	1	4	4
	SE HA PREVISTO APROVECHAR LAS MEJORES VISTAS AL EXTERIOR	2	4	4
	SE HA PROYECTADO FÁCIL ACCESO A LOS DISTINTOS AMBIENTES	3	4	4
	SE HA PREVISTO INGRESO DE LUZ NATURAL SUFICIENTE	4	4	4
	SE HA PREVISTO INGRESO Y SALIDA DE AIRE	5	4	4
	SE HAN PLANIFICADO DIMENSIONES ADECUADAS DE LOS AMBIENTES, AJUSTADOS AL USO Y EQUIPAMIENTO	6	4	4
	SE HA DISEÑADO CIRCULACIÓN CÓMODA	7	4	4
SUMA			28	28
PORCENTAJE DE INCIDENCIA				6%

CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS	PREVÉ DISEÑO SOLAR PASIVO	8	5	5
	ESTUDIO DE ORIENTACIÓN DE VENTANAS	9	5	5
	ESTUDIO DE VANOS DE VENTANAS	10	5	5
	CONSIDERA AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	11	5	5
	PREVÉ VENTILACIÓN NATURAL	12	5	5

	DISEÑO ADECUADO A LAS SOLICITACIONES AMBIENTALES	13	5	5
	SUMA		30	30
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			6%

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	PREVÉ FLEXIBILIDAD EN EL DISEÑO: PERMITE FÁCILES TRANSFORMACIONES Y DA CABIDA A VARIAS FUNCIONES	14	3	3
	PREVÉ RECOLECCIÓN DE AGUA LLUVIA PARA SERVICIOS DOMÉSTICOS	15	5	5
	PREVÉ RECICLAJE DE AGUAS GRISES	16	5	5
	PREVÉ SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	17	5	5
	PREVÉ CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA	18	5	5
	PREVÉ CALEFACCIÓN SOLAR	19	5	5
	PREVÉ SISTEMA CONSTRUCTIVO DE FÁCIL ARMADO Y DESARMADO	20	5	5
	ES UNA VIVIENDA RESTAURADA Y REUTILIZADA	21	5	5
	SUMA		38	38
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			8%	

SUMA ETAPA DE DISEÑO		96	96
PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE DISEÑO			20%

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

SISTEMA CONSTRUCTIVO CON CARACTERÍSTICAS SOSTENIBLES	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO ES DE FÁCIL Y RÁPIDA EJECUCIÓN.	22	5	5
	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA RESISTENTE Y DURABLE EN EL TIEMPO	23	4	4
	SISTEMA CONSTRUCTIVO DESMONTABLE.	24	5	5
	USO EFICIENTE DE MATERIALES. SE GENERARON POCOS RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN.	25	5	5
	PROVEE DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	26	5	5
	SE HA INVERTIDO POCA ENERGÍA EN SU CONSTRUCCIÓN	27	5	5
	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO PREVÉ UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO SIMPLE Y ESPORÁDICO	28	5	5
	SUMA		34	34

PORCENTAJE DE INCIDENCIA	7%
--------------------------	----

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LOS MUROS	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA,	29	5	5
	USO DE MATERIALES NATURALES NO RENOVABLES ABUNDANTES DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: PIEDRA	30	5	
	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : CEMENTO, LADRILLOS, CERÁMICAS, VIDRIO, MADERA.	31	2	
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	32	5	5
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	33	5	5
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	34	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES, PINTURAS	35	5	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL NATURAL RENOVABLE	36	5	
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	37	2	
	SUMA		36	22
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			5%	

MATERIALES DE LOS PISOS Y SUS ACABADOS	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA,	38	5	5
	USO DE MATERIALES NATURALES NO RENOVABLES DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: PIEDRA	39	2	
	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : CEMENTO, LADRILLOS, CERÁMICAS, VIDRIO, MADERA.	40	2	
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	41	5	5
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	42	5	5
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	43	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES, PINTURAS	44	5	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL NATURAL RENOVABLE: ALFOMBRAS	45	5	
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	46	2	
	SUMA		33	22
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			5%	

MATERIALES DEL CIELO RASO Y SUS	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA, CARRIZO	47	5	5
------------------------------------	--	----	---	---

ACABADOS	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : CEMENTO, ESTUCO, YESO CARTÓN, VIDRIO, MADERA.	48	2	
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	49	5	5
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	50	5	5
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	51	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: BARNICES NATURALES, PINTURAS A BASE DE AGUA, YESO	52	5	5
	SUMA		24	22
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			5%
	SUMA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		127	100
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			21%

ETAPA DE USO

CONDICIONES DE HABITABILIDAD	TEMPERATURA CONFORTABLE	53	4	4
	HUMEDAD RELATIVA ADECUADA	54	4	4
	VENTILACIÓN NATURAL ADECUADA	55	4	4
	ILUMINACIÓN NATURAL ADECUADA	56	4	4
	VISTAS AGRADABLES	57	4	4
	SIN RUIDOS MOLESTOSOS	58	4	4
	ESPACIOS ADECUADOS Y CÓMODOS	59	4	4
	EQUIPAMIENTO ADECUADO Y SUFICIENTE	60	4	4
	ACCESO CÓMODO	61	4	4
	AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	62	4	4
	SUMA		40	40
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			9%	

CALIDAD DEL AIRE	AIRE VENTILADO	63	4	4
	SIN MALOS OLORES	64	4	4
	SIN ELEMENTOS PARTICULADOS MOLESTOSOS	65	4	4
	SIN ELEMENTOS VOLÁTILES ORGÁNICOS	66	4	4
	LIMPIO SIN BRUMA	67	4	4
	MONITOREO DE CO2 Y OTRO GASES NOCIVOS	68	5	5
	PREVENCIÓN DEL MOHO	69	5	5
	SUMA		30	30
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			6%	

CLIMATIZACIÓN	VENTILACIÓN NATURAL	70	5	5
	VENTILACIÓN ELÉCTRICA EFICIENTE	71	2	
	CAPTACIÓN NATURAL DE CALOR	72	5	5

	CALENTAMIENTO ELÉCTRICO EFICIENTE	73	2	
	CALENTAMIENTO CON LEÑA	74	2	
	SUMA		16	10
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			2%

ABASTECIMIENTO DE AGUA	RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS PARA USO DOMÉSTICO	75	5	5
	RECOLECCIÓN Y RECICLADO DE AGUAS GRISES DE LAVABOS PARA USO EN LOS INODOROS	76	5	5
	CAPTACIÓN DE AGUA DE FUENTES NATURALES	77	5	5
	SUMA		15	15
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			3%

CONSUMO DE AGUA POTABLE	LAVADO DE VAJILLA CON ELECTRODOMÉSTICO DE BAJO CONSUMO DE AGUA	78	2	2
	LAVADO DE ROPA A MANO	79	1	1
	ASEO PERSONAL CON SISTEMA DE AHORRO DE AGUA	80	2	2
	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS CON CONTROL DE CONSUMO DE AGUA POTABLE	81	2	2
	SUMA		7	7
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			1%

CALENTAMIENTO DE AGUA POTABLE	CALENTAMIENTO ELÉCTRICO	82	2	
	CALENTAMIENTO SOLAR	83	5	5
	CALENTAMIENTO CON CALDERO A LEÑA	84	2	
	CALENTAMIENTO A BASE DE COMBUSTIÓN DE BIOGÁS	85	2	
	CALENTAMIENTO A BASE DE LA COMBUSTIÓN DE MATERIAL ORGÁNICO DE DESECHO	86	2	
	USO DE AGUAS TERMALES SUBTERRÁNEAS	87	5	5
	SUMA		18	10
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			2%

ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: USO DE PANELES FOTOVOLTAICOS, SISTEMAS EÓLICOS, MICRO HIDROELÉCTRICAS.	88	5	5
	SUMA		5	5
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			1%

CONSUMO DE	USO DE FOCOS DE BAJO CONSUMO	89	5	5
------------	------------------------------	----	---	---

ENERGÍA ELÉCTRICA	ELÉCTRICO			
	USO DE ELECTRODOMÉSTICOS DE BAJO CONSUMO ELÉCTRICO	90	2	2
	USO DE SISTEMAS DE CONTROL DE CONSUMO ELÉCTRICO Y DE ENCENDIDO DE LUMINARIAS	91	5	5
	SUMA		12	12
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			3%

COCINAR	COCINA A CARBÓN	92	1	
	COCINA ELÉCTRICA INDUCCIÓN	93	3	
	COCINA SOLAR	94	5	5
	REFRIGERADORA SOLAR	95	5	5
	REFRIGERADORA DE BAJO CONSUMO ELÉCTRICO Y BUEN AISLAMIENTO	96	2	
	SUMA		16	10
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			2%

SECADO DE ROPA	SECADO CON ELECTRODOMÉSTICO DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	97	2	
	SECADO NATURAL AL AIRE	98	5	5
	SUMA		7	5
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			1%

MOBILIARIO	TAPICES DE TELA NATURAL SIN DESPRENDIMIENTO DE ELEMENTOS PARTICULADOS NI VOLÁTILES	99	5	5
	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA.	100	5	5
	USO DE MATERIALES NATURALES NO RENOVABLES DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: HIERRO, ALUMINIO	101	1	
	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : VIDRIO, MADERA.	102	5	5
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	103	5	5
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	104	5	5
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	105	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS Y PINTURAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES.	106	5	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL NATURAL RENOVABLE: TAPICES DE LANA O FIBRAS VEGETALES	107	5	
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: TAPICES DE TELAS	108	2	

SUMA		40	32
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			7%

DECORACIÓN	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	109	2	
	USO DE VEGETACIÓN ADECUADA	110	5	5
	ALFOMBRAS Y TAPICES QUE NO ACUMULAN POLVO NI ÁCAROS, NI DESPRENDEN ELEMENTOS PARTICULADOS.	111	5	
	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES	112	5	5
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS Y PINTURAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES.	113	5	5
	SUMA		22	15
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			3%	

TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	100	3	3
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS: COMPOST	101	5	5
	RECICLAJE DE RESIDUOS	102	5	5
	SUMA		13	13
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			3%

ASPECTOS PSICOLÓGICOS	SU VIVIENDA LE DA UN SENTIDO DE IDENTIDAD Y PERTENENCIA	114	5	5
	SU VIVIENDA LE DA SATISFACCIÓN POR SU CALIDAD ESTÉTICA	115	5	5
	SU VIVIENDA REPRESENTA UN ESPACIO DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD	116	5	5
	SIENTE QUE LE AYUDA A TENER BUENA SALUD	117	5	5
	TIENE UN ESTILO DE VIDA RESPETUOSO CON LA NATURALEZA.	118	5	5
	NO REPRESENTA RIESGO ECONÓMICO	119	5	5
	SUMA		30	30
PORCENTAJE DE INCIDENCIA			6%	

ASPECTOS ECONÓMICOS	NO SE HA DADO UN INCREMENTO DE COSTOS POR ADOPTAR UN DISEÑO BIOSOSTENIBLE	120	5	5
	LOS COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN LOS HA SOLVENTADO SIN DIFICULTAD.	121	5	5
	PERCIBE QUE LOS COSTOS DE SERVICIO DISMINUYEN AL APLICAR CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS	122	5	5
	SUMA		15	15
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			3%

SUMA ETAPA DE USO		286	249
PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE USO			53%

ETAPA DE CADUCIDAD Y DETERIORO

EL SISTEMA PREVÉ EL RECICLAJE	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO PREVÉ EL RECICLAJE DE ALGUNOS MATERIALES	123	5	5
	EL PROYECTO PREVÉ EL RECICLAJE FUNCIONAL DEL EDIFICIO. MANTENER AL MENOS 75% DE LO EXISTENTE	124	5	5
	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO PERMITE DESARMAR CON FACILIDAD Y RECUPERAR ELEMENTOS QUE SE PUEDEN REUTILIZAR.	125	5	5
	SE HAN REALIZADO ADECUACIONES PARA AJUSTAR A NUEVOS USOS	126	5	5
	SUMA		20	20
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			4%

EL SISTEMA PREVÉ EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	LOS RESIDUOS PUEDEN SER PROCESADOS PARA REUTILIZARLOS COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	127	5	5
	SUMA		5	5
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA			1%
	SUMA ETAPA DE CADUCIDAD PONDERACIÓN		25	25
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE CADUCIDAD Y DETERIORO			5%

SUMA TOTAL DE VALORES		534	470
CALIFICACIÓN ASIGNADA A LA CONSTRUCCIÓN			100%

El valor de 470 puntos es el que se le atribuye a un espacio interior con el 100% de afinidad con las condiciones de biosostenibilidad.

Esta es una herramienta que nos permite asignar una calificación a las edificaciones analizadas, determinado por el grado de afinidad con las condiciones de biosostenibilidad establecidos, que, como se evidencia en la matriz, abarca un espectro muy amplio de factores.

El valor máximo es 100, que representa el 100% de afinidad, respecto a los valores que están señalados en la matriz como valor máximo y que corresponde al valor de 470 puntos. Este valor se establece porque en la matriz de evaluación algunas características consideradas vienen a ser excluyentes, por lo tanto se toma un solo valor, el más alto, para ese componente.

Los porcentajes de incidencia en cada etapa considerada, dejan ver que cuando se trata de los espacios interiores, el porcentaje mayor hace relación con el uso del espacio y las condiciones de habitabilidad, es decir que la biosostenibilidad depende más del grado de satisfacción de los requerimientos de los ocupantes, su actitud respetuosa frente al medio ambiente y la tranquilidad psicológica que todo el complejo sistema llega a provocar.

La etapa de diseño, con las particularidades consideradas, su valoración depende del enfoque biosostenible que se le ha dado al proceso, es decir cuando se han adoptando como punto de partida criterios de sostenibilidad y habitabilidad, traducidas en decisiones de diseño. El porcentaje de incidencia en la calificación es del 20%.

La construcción depende de factores como el tipo de materiales utilizados, el sistema constructivo adoptado, la implementación de instalaciones especiales que traten de crear condiciones de autonomía al edificio, a través de medios alternativos de abastecimiento de agua y energía, la aplicación de criterios bioclimáticos en la construcción, armar una estructura resistente en el tiempo, uso de materiales de la región, y mas factores que constan en la matriz de evaluación. El porcentaje de incidencia en la calificación es del 21%

En la etapa de uso, que es la que mayor porcentaje de incidencia tiene en la valoración biosostenible, se considera el abastecimiento alternativo de agua y energía; control de consumo de agua potable con dosificadores automáticos; control de consumo de energía eléctrica con sensores automáticos; control de calidad del aire; condiciones de confortabilidad psicológica y económica; tratamiento de residuos domésticos, etc. características de la vivienda, que dependen de una actitud respetuosa y de acciones concretas por parte de los usuarios, respecto al cuidado del medio ambiente, traducidas en acciones efectivas que contribuyen a conseguir adecuadas condiciones de habitabilidad y de sostenibilidad en los espacios interiores. Esta etapa tiene un porcentaje de incidencia del 53%

La etapa de caducidad y deterioro, con todos los aspectos considerados, tienen un valor de incidencia porcentual del 5%. Es un factor importante porque, como se manifestó antes, se derivan de una actitud consiente de respetar el medio ambiente.

La matriz es un instrumento en construcción, sin duda, no podemos decir que recoge todos los aspectos relacionados con la biosostenibilidad, de tal manera que podrán incorporarse otros factores importantes y que no los habíamos considerado inicialmente, y por otro lado respondemos a una realidad en constante transformación, por lo que los instrumentos deberán ajustarse a esa situación de cambio y transformación constantes.

16. CUADROS DE REFERENCIA

A continuación ponemos algunos cuadros sobre las características ambientales de la ciudad de Cuenca y sobre el costo energético de algunos materiales de construcción de uso común en nuestra ciudad.

PROMEDIO DE TEMPERATURAS EN CUENCA

TEMPERATURA MÁXIMA	28°C
TEMPERATURA MÍNIMA	4°C

RANGOS DE CONFORTABILIDAD TÉRMICA

TEMPERATURA MÁXIMA	27°C
TEMPERATURA MÍNIMA	17°C

HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA	86%
HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA	48%

RANGOS DE CONFORTABILIDAD DE HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA	80%
HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA	40%

NIVEL MÁXIMO DE SONIDO EN LA VIVIENDA

LÍMITE DE SONIDO MOLESTOSO	70 dBA
----------------------------	--------

PRECIPITACIONES LLUVIOSAS

LAS PRECIPITACIONES LLUVIOSAS

EN PROMEDIO MENSUAL	60 a 70 mm/m ²
---------------------	---------------------------

VIENTO

VELOCIDAD MEDIA	31 Km/h
DIRECCIÓN DEL VIENTO PREDOMINANTE	Ne - So

ILUMINACIÓN SOLAR

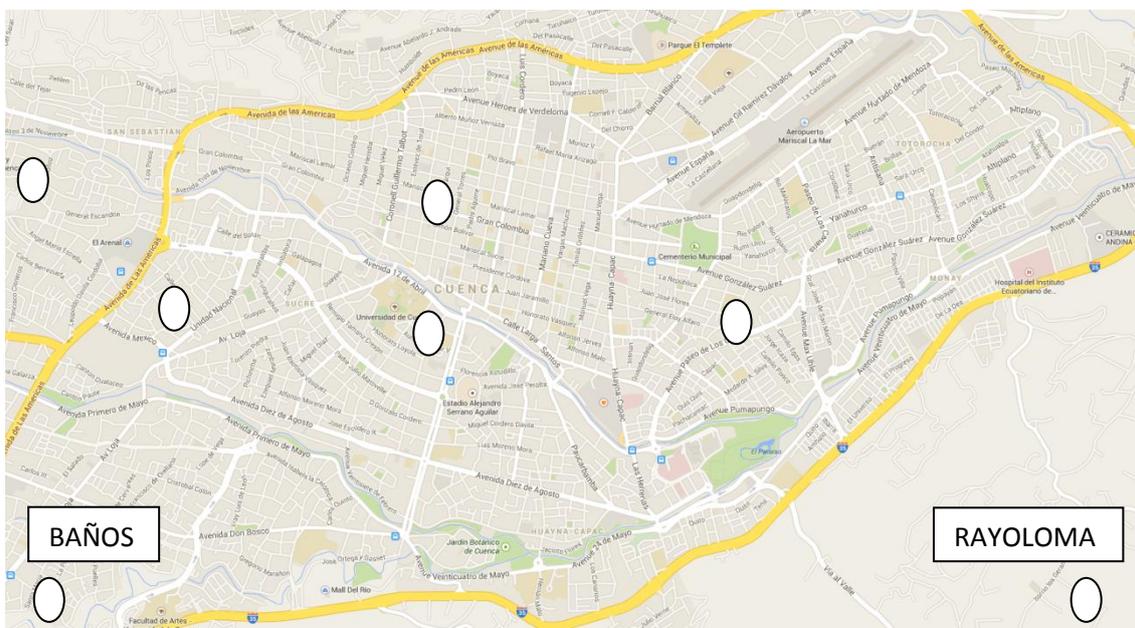
PRESENCIA DE SOL EN EL DÍA	12h
----------------------------	-----

**COSTO ENERGÉTICO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
COMÚNMENTE USADOS EN LA CIUDAD DE CUENCA EN MJ/KG**

HORMIGÓN	1.1
YESO	3.3
CEMENTO	7
MADERA	3
LADRILLO	2.9
PIEDRA	0.8
ARENA	0.1
GRAVA	0.1
ACERO RECICLADO	17
ACERO COMERCIAL	35
ALUMINIO RECICLADO	23
ALUMINIO PRIMARIO	160
COBRE	90
LADRILLO MACIZO	4.5
CERÁMICA DE PISOS	10
LADRILLO HUECO	2.8
FIBRA DE VIDRIO	30
FIBROCEMENTO	9
TABLERO DE MADERA AGLOMERADO	14
TABLERO DE MADERA CONTRACHAPADO	5
PINTURA PLÁSTICA	20
BARNICES SINTÉTICOS	100
VIDRIO PLANO	19

17. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Las viviendas seleccionadas de acuerdo a los criterios planteados inicialmente, son las siguientes:



PLANO DE LA CIUDAD DE CUENCA SEÑALANDO LA UBICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EVALUADAS.

La viviendas del sector rural se identifican por la parroquia a la que pertenecen.

18. APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

VALORACIÓN BIOSOSTENIBLE

Nº 1 - CASA EN LA CIUDAD DE CUENCA

Casa de tierra compactada ubicada en el centro de la ciudad de Cuenca

Proyecto y construcción: Arq. Juan Pablo Vásquez

Año de la construcción 2011



MATRIZ DE EVALUACIÓN BIOSOSTENIBLE DE ESPACIOS INTERIORES

VIVIENDA EVALUADA: CASA DE TIERRA EN EL CENTRO

ETAPA DE DISEÑO

VARIABLES	INDICADORES	Nº	VALOR	CALIFI
			MAX	
CRITERIOS DE HABITABILIDAD	SE HAN APLICADO CRITERIOS DE CONFORTABILIDAD AMBIENTAL	1	4	4
	SE HA PREVISTO APROVECHAR LAS MEJORES VISTAS AL EXTERIOR	2	4	4
	SE HA PROYECTADO FÁCIL ACCESO A LOS DISTINTOS AMBIENTES	3	4	4
	SE HA PREVISTO INGRESO DE LUZ NATURAL SUFICIENTE	4	4	4
	SE HA PREVISTO INGRESO Y SALIDA DE AIRE	5	4	4
	SE HAN PLANIFICADO DIMENSIONES ADECUADAS DE LOS AMBIENTES, AJUSTADOS AL USO Y EQUIPAMIENTO	6	4	4
	SE HA DISEÑADO CIRCULACIÓN CÓMODA	7	4	4
	SUMA			28
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		6%	8%
CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS	PREVÉ DISEÑO SOLAR PASIVO	8	5	2
	ESTUDIO DE ORIENTACIÓN DE VENTANAS	9	5	5

	ESTUDIO DE VANOS DE VENTANAS	10	5	5
	CONSIDERA AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	11	5	4
	PREVÉ VENTILACIÓN NATURAL	12	5	5
	DISEÑO ADECUADO A LAS SOLICITACIONES AMBIENTALES	13	5	3
	SUMA		30	24
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		6%	7%

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	PREVÉ FLEXIBILIDAD EN EL DISEÑO: PERMITE FÁCILES TRANSFORMACIONES Y DA CABIDA A VARIAS FUNCIONES	14	3	3
	PREVÉ RECOLECCIÓN DE AGUA LLUVIA PARA SERVICIOS DOMÉSTICOS	15	5	0
	PREVÉ RECICLAJE DE AGUAS GRISES	16	5	0
	PREVÉ SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	17	5	0
	PREVÉ CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA	18	5	0
	PREVÉ CALEFACCIÓN SOLAR	19	5	3
	PREVÉ SISTEMA CONSTRUCTIVO DE FÁCIL ARMADO Y DESARMADO	20	5	3
	ES UNA VIVIENDA RESTAURADA Y REUTILIZADA	21	5	0
	SUMA		38	9
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		8%	3%

SUMA ETAPA DE DISEÑO		96	61
PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE DISEÑO		20%	18%

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

SISTEMA CONSTRUCTIVO CON CARACTERÍSTICAS SOSTENIBLES	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO ES DE FÁCIL Y RÁPIDA EJECUCIÓN.	22	5	4
	CUENTA CON UNA ESTRUCTURA RESISTENTE Y DURABLE EN EL TIEMPO	23	4	4
	SISTEMA CONSTRUCTIVO DESMONTABLE.	24	5	3
	USO EFICIENTE DE MATERIALES. SE GENERARON POCOS RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN.	25	5	5
	PROVEE DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	26	5	5
	SE HA INVERTIDO POCA ENERGÍA EN SU CONSTRUCCIÓN	27	5	5
	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO PREVÉ UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO SIMPLE Y ESPORÁDICO	28	5	5
	SUMA		34	31

PORCENTAJE DE INCIDENCIA		7%	9%	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LOS MUROS	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA,	29	5	0
	USO DE MATERIALES NATURALES NO RENOVABLES ABUNDANTES DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: PIEDRA	30	0	5
	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : CEMENTO, LADRILLOS, CERÁMICAS, VIDRIO, MADERA.	31	0	2
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	32	5	0
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	33	5	0
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	34	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES, PINTURAS	35	5	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL NATURAL RENOVABLE	36	0	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	37	0	0
	SUMA		22	19
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		5%	6%

MATERIALES DE LOS PISOS Y SUS ACABADOS	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA,	38	5	0
	USO DE MATERIALES NATURALES NO RENOVABLES DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: PIEDRA	39	0	0
	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : CEMENTO, LADRILLOS, CERÁMICAS, VIDRIO, MADERA.	40	0	2
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	41	5	0
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	42	5	0
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	43	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES, PINTURAS	44	5	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL NATURAL RENOVABLE: ALFOMBRAS	45	0	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	46	0	2
	SUMA		22	16
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		5%	5%

MATERIALES DEL CIELO RASO Y SUS ACABADOS	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA, CARRIZO	47	5	0
	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : CEMENTO, ESTUCO, YESO CARTÓN, VIDRIO, MADERA.	48	0	2
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	49	5	0
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	50	5	0
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	51	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: BARNICES NATURALES, PINTURAS A BASE DE AGUA, YESO	52	5	5
	SUMA		22	9
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		5%	3%
	SUMA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		100	75
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		21%	22%

ETAPA DE USO

CONDICIONES DE HABITABILIDAD	TEMPERATURA CONFORTABLE	53	4	4
	HUMEDAD RELATIVA ADECUADA	54	4	4
	VENTILACIÓN NATURAL ADECUADA	55	4	4
	ILUMINACIÓN NATURAL ADECUADA	56	4	4
	VISTAS AGRADABLES	57	4	4
	SIN RUIDOS MOLESTOSOS	58	4	4
	ESPACIOS ADECUADOS Y CÓMODOS	59	4	4
	EQUIPAMIENTO ADECUADO Y SUFICIENTE	60	4	4
	ACCESO CÓMODO	61	4	4
	AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	62	4	4
	SUMA		40	40
PORCENTAJE DE INCIDENCIA		9%	12%	

CALIDAD DEL AIRE	AIRE VENTILADO	63	4	4
	SIN MALOS OLORES	64	4	4
	SIN ELEMENTOS PARTICULADOS MOLESTOSOS	65	4	4
	SIN ELEMENTOS VOLÁTILES ORGÁNICOS	66	4	4
	LIMPIO SIN BRUMA	67	4	4
	MONITOREO DE CO2 Y OTRO GASES NOCIVOS	68	5	0
	PREVENCIÓN DEL MOHO	69	5	0
	SUMA		30	20
PORCENTAJE DE INCIDENCIA		6%	6%	

CLIMATIZACIÓN	VENTILACIÓN NATURAL	70	5	5
---------------	---------------------	----	---	---

	VENTILACIÓN ELÉCTRICA EFICIENTE	71	0	0
	CAPTACIÓN NATURAL DE CALOR	72	5	5
	CALENTAMIENTO ELÉCTRICO EFICIENTE	73	0	0
	CALENTAMIENTO CON LEÑA	74	0	0
	SUMA		10	10
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		2%	3%

ABASTECIMIENTO DE AGUA	RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS PARA USO DOMÉSTICO	75	5	0
	RECOLECCIÓN Y RECICLADO DE AGUAS GRISES DE LAVABOS PARA USO EN LOS INODOROS	76	5	0
	CAPTACIÓN DE AGUA DE FUENTES NATURALES	77	5	0
	SUMA		15	0
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		3%	0%

CONSUMO DE AGUA POTABLE	LAVADO DE VAJILLA CON ELECTRODOMÉSTICO DE BAJO CONSUMO DE AGUA	78	2	0
	LAVADO DE ROPA A MANO	79	1	1
	ASEO PERSONAL CON SISTEMA DE AHORRO DE AGUA	80	2	0
	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS CON CONTROL DE CONSUMO DE AGUA POTABLE	81	2	0
	SUMA		7	1
		PORCENTAJE DE INCIDENCIA		1%

CALENTAMIENTO DE AGUA POTABLE	CALENTAMIENTO ELÉCTRICO	82	0	0
	CALENTAMIENTO SOLAR	83	5	0
	CALENTAMIENTO CON CALDERO A LEÑA	84	0	0
	CALENTAMIENTO A BASE DE COMBUSTIÓN DE BIOGÁS	85	0	0
	CALENTAMIENTO A BASE DE LA COMBUSTIÓN DE MATERIAL ORGÁNICO DE DESECHO	86	0	0
	USO DE AGUAS TERMALES SUBTERRÁNEAS	87	5	0
	SUMA		10	0
		PORCENTAJE DE INCIDENCIA		2%

ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: USO DE PANELES FOTOVOLTAICOS, SISTEMAS EÓLICOS, MICRO HIDROELÉCTRICAS.	88	5	0
	SUMA		5	0
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		1%	0%

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	USO DE FOCOS DE BAJO CONSUMO ELÉCTRICO	89	5	5
	USO DE ELECTRODOMÉSTICOS DE BAJO CONSUMO ELÉCTRICO	90	2	2
	USO DE SISTEMAS DE CONTROL DE CONSUMO ELÉCTRICO Y DE ENCENDIDO DE LUMINARIAS	91	5	0
	SUMA		12	7
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		3%	2%

COCINAR	COCINA A CARBÓN	92	0	0
	COCINA ELÉCTRICA INDUCCIÓN	93	0	3
	COCINA SOLAR	94	5	0
	REFRIGERADORA SOLAR	95	5	0
	REFRIGERADORA DE BAJO CONSUMO ELÉCTRICO Y BUEN AISLAMIENTO	96	0	2
	SUMA		10	5
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		2%	1%

SECADO DE ROPA	SECADO CON ELECTRODOMÉSTICO DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	97	0	0
	SECADO NATURAL AL AIRE	98	5	5
	SUMA		5	5
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		1%	1%

MOBILIARIO	TAPICES DE TELA NATURAL SIN DESPRENDIMIENTO DE ELEMENTOS PARTICULADOS NI VOLÁTILES	99	5	5
	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES: MADERA, CAÑA.	100	5	5
	USO DE MATERIALES NATURALES NO RENOVABLES DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: HIERRO, ALUMINIO	101	0	0
	MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO : VIDRIO, MADERA.	102	5	5
	USO DE MATERIALES RECICLADOS	103	5	0
	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES	104	5	0
	SE HAN USADO MATERIALES DE LA REGIÓN	105	2	2
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS Y PINTURAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES.	106	5	5

	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL NATURAL RENOVABLE: TAPICES DE LANA O FIBRAS VEGETALES	107	0	5
	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO: TAPICES DE TELAS	108	0	2
	SUMA		32	29
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		7%	8%

DECORACIÓN	RECUBRIMIENTO CON MATERIAL DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO	109	0	2
	USO DE VEGETACIÓN ADECUADA	110	5	5
	ALFOMBRAS Y TAPICES QUE NO ACUMULAN POLVO NI ÁCAROS, NI DESPRENDEN ELEMENTOS PARTICULADOS.	111	0	5
	USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES	112	5	5
	ACABADOS NO TÓXICOS: LACAS Y PINTURAS A BASE DE AGUA, BARNICES NATURALES.	113	5	5
	SUMA		15	22
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		3%	6%

TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	100	3	3
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS: COMPOST	101	5	5
	RECICLAJE DE RESIDUOS	102	5	0
	SUMA		13	8
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		3%	2%

ASPECTOS PSICOLÓGICOS	SU VIVIENDA LE DA UN SENTIDO DE IDENTIDAD Y PERTENENCIA	114	5	5
	SU VIVIENDA LE DA SATISFACCIÓN POR SU CALIDAD ESTÉTICA	115	5	5
	SU VIVIENDA REPRESENTA UN ESPACIO DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD	116	5	5
	SIENTE QUE LE AYUDA A TENER BUENA SALUD	117	5	5
	TIENE UN ESTILO DE VIDA RESPETUOSO CON LA NATURALEZA.	118	5	5
	NO REPRESENTA RIESGO ECONÓMICO	119	5	5
	SUMA		30	30
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		6%	9%

ASPECTOS ECONÓMICOS	NO SE HA DADO UN INCREMENTO DE COSTOS POR ADOPTAR UN DISEÑO BIOSOSTENIBLE	120	5	5
---------------------	---	-----	---	---

	LOS COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN LOS HA SOLVENTADO SIN DIFICULTAD.	121	5	5
	PERCIBE QUE LOS COSTOS DE SERVICIO DISMINUYEN AL APLICAR CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS	122	5	5
	SUMA		15	15
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		3%	4%
	SUMA ETAPA DE USO		249	192
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE USO		53%	56%

ETAPA DE CADUCIDAD Y DETERIORO

EL SISTEMA PREVÉ EL RECICLAJE	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO PREVÉ EL RECICLAJE DE ALGUNOS MATERIALES	123	5	3
	EL PROYECTO PREVÉ EL RECICLAJE FUNCIONAL DEL EDIFICIO. MANTENER AL MENOS 75% DE LO EXISTENTE	124	5	5
	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO PERMITE DESARMAR CON FACILIDAD Y RECUPERAR ELEMENTOS QUE SE PUEDEN REUTILIZAR.	125	5	3
	SE HAN REALIZADO ADECUACIONES PARA AJUSTAR A NUEVOS USOS	126	5	0
	SUMA		20	11
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		4%	3%

EL SISTEMA PREVÉ EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	LOS RESIDUOS PUEDEN SER PROCESADOS PARA REUTILIZARLOS COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	127	5	5
	SUMA		5	5
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA		1%	1%
	SUMA ETAPA DE CADUCIDAD PONDERACIÓN		25	16
	PORCENTAJE DE INCIDENCIA ETAPA DE CADUCIDAD Y DETERIORO		5%	5%

SUMA TOTAL DE VALORES		470	344
CALIFICACIÓN ASIGNADA A LA CONSTRUCCIÓN		100%	73%

Comparado con el máximo puntaje de 470, esta vivienda cumple con el 73% de afinidad respecto a la biosostenibilidad considerada.



El análisis del resto de viviendas que forman parte de la muestra está en el documento adjunto de ANEXOS.

18.1 Características particulares de las viviendas evaluadas



Esta casa fue diseñada y construida por el Arq. Juan Pablo Vásquez en el año 2011. Desde los inicios el arquitecto tuvo la intención de experimentar con la tierra cruda como material de construcción y adicionalmente aplicar otros sistemas constructivos que sean amigables con el medio ambiente.

Experimentando con un sistema de construcción de los muros a base de tierra compactada, emprendió con la construcción de este proyecto. Los resultados hasta el momento han sido muy satisfactorios, por el comportamiento del material frente a los agentes atmosféricos y por las condiciones ambientales que se generan en los espacios interiores.

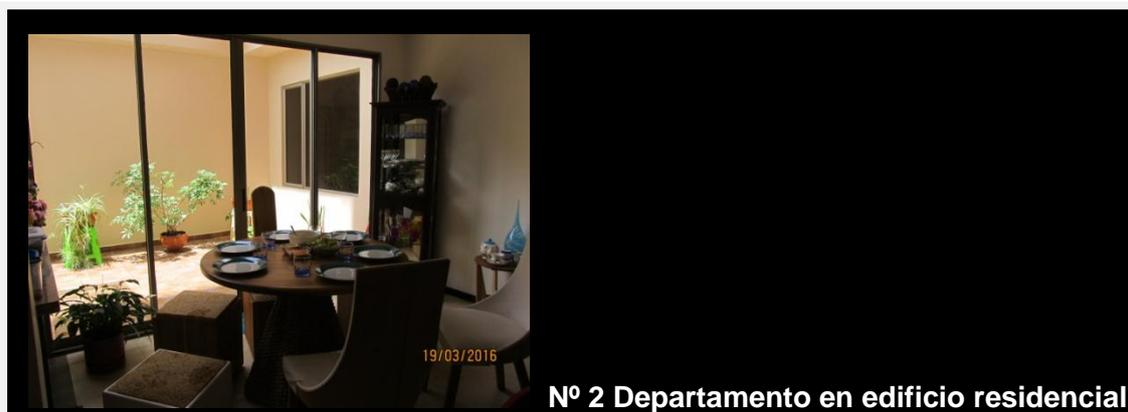
El valor expresivo y estético del material ha sido muy bien aprovechado, se han conseguido texturas muy interesantes, que muestran las distintas capas de compactación.

Los pisos son de cemento con superficie pulida, de tal manera que no tiene ningún recubrimiento adicional. La cubierta es de fibra mineral pintada de negro, para aprovechar la radiación solar y está sostenida por una estructura de hierro. Los muros de la cocina, que están expuestos a la humedad, tienen un enlucido de cemento pulido. Los muros del baño son de cemento pulido y en la ducha ha colocado una protección de pintura contra hongos. El cielo raso es de estuco de yeso que es un buen aislante térmico y acústico. Las puertas y ventanas son de vidrio con estructura de aluminio.

En el terreno contiguo tiene una huerta, en la que procesa la basura orgánica y cultiva sus hortalizas. El abastecimiento de agua y luz es a través de la red pública, y la evacuación de desagües van también hacia las instalaciones públicas.

Los ambientes interiores tienen una atmósfera muy acogedora, dispone de un solo dormitorio abierto y conectado con los ambientes de sala comedor y cocina y con una salida hacia un patio posterior. Las apreciaciones y criterios de valor las hemos recogido en la matriz de evaluación.

Esta vivienda alcanzó una valoración de 73% de afinidad respecto a las referencias de biosostenibilidad establecidas.



Este departamento está en un edificio residencial que tiene poco tiempo de construido. Está en la planta baja, por ello dispone de un patio posterior que le da más amplitud a los ambientes internos, pero carece de vista hacia el exterior.

En este edificio no se ha pensado en ningún sistema que represente un ahorro de agua y energía, solamente se ven sensores de movimiento en los pasillos y queda en la responsabilidad de cada uno de los condueños asumir o no, actitudes de respeto con el medio ambiente.

En este departamento, buena parte de su mobiliario es construido con totora, que es un material natural de rápida renovación, elementos que han sido incorporados por el diseñador de los espacios interiores y actual usuario Arq. Juan Fernando Hidalgo. En su ambientación ha incorporado elementos vegetales que le hacen muy acogedor, a pesar de no contar con vistas hacia afuera. Las puertas y los muebles empotrados son de madera procesada. El cielo raso es de yeso cartón, material aislante de temperatura y sonido. A pesar de que el edificio cuenta con un sistema de gas centralizado para las cocinas, en este departamento se instaló una cocina eléctrica de inducción, para evitar los gases nocivos de la combustión.

Este departamento alcanzó una valoración de 68% de afinidad respecto a las referencias de biosostenibilidad establecidas.



Nº 3 Casa sector rural de Rayoloma

Esta casa tiene algunos años de construcción, data de 1970. Su diseñador y constructor es el Arq. Salvador Castro quien le ha dado un carácter muy particular a esta edificación. Ha tenido el cuidado de reutilizar algunos componentes de otras construcciones como ventanas, puertas, piezas sanitarias y además ha reciclado algunos materiales para convertirlos en accesorios de cocina, en maceteros, en tiraderas de puertas etc.

La cubierta es de teja artesanal, colocada sobre una superficie de carrizo, que llega a funcionar como cielo raso de las habitaciones. Tiene una estructura de madera vista con elementos rústicos, que le dan un ambiente muy acogedor y cálido

Está ubicada en la zona alta de los alrededores de Cuenca por lo que dispone de una vista privilegiada a la ciudad y su entorno.

Los muros son de adobe combinados con piedra. Tiene una gran chimenea para calentar la casa a base de leña. Tiene una cocina exterior de leña y recoge los residuos orgánicos para convertirlos en compost. Tiene un sistema de recolección de agua lluvia para aprovecharlo como elemento de decoración y para riego de plantas.

Últimamente fue sometida a una readecuación y rediseño de sus espacios interiores para dar cabida a nuevos usuarios. Esta vivienda tuvo un reconocimiento por parte del Municipio de Cuenca por su valor ecológico.

Esta casa alcanzó una valoración de 77% de afinidad respecto a las referencias de biosostenibilidad establecidas.



Nº 4 Casa en la ciudad de Cuenca

Esta casa fue diseñada y construida por el Arq. Patricio Hidalgo en el año de 1980, cuando en nuestro medio, recién se posicionaba un pensamiento de respeto al medio ambiente.

Los muros son de ladrillo y piedra con estructura de hormigón armado. Los tabiques de división de la planta alta son de madera. Los muros de los baños en la planta alta son de piedra y tienen incorporado elementos vegetales.

Los pisos son de madera y el cielo raso de estuco artesanal. La cubierta es de teja, asentada sobre una estructura de madera

Si bien el arquitecto es responsable del diseño de la estructura y los distintos espacios, sin embargo la ambientación interna responde a los requerimientos de los distintos usuarios. Lo que debe predominar sin embargo, es un sentido general de respeto y cuidado por la naturaleza, que lleve a tomar las decisiones correctas respecto al acondicionamiento ambiental y el cuidado de la naturaleza.

Esta casa alcanzó una valoración de 70% de afinidad respecto a las referencias de biosostenibilidad establecidas.



Nº 5 Casa en la zona rural de Baños

Esta casa fue diseñada y construida por el Arq. Augusto Samaniego. Su diseño, a decir del proyectista, arrancó con criterios biosostenibles, pues desde su inicio se pensó en un sistema constructivo fácil de armar y desarmar, aprovechando los recursos que ofrecía el mercado local.

Se lo planificó con una estructura metálica a la que se acoplaban, por medio de tornillos, planchas de madera OSB y yeso cartón, con un núcleo aislante de fibra de vidrio, para armar los muros. Los pisos y la cubierta son de hormigón sobre plancha metálica colaborante; las ventanas son de aluminio con doble vidrio, para ganar aislamiento térmico y acústico. En la construcción se respetó lo planificado originalmente, buscando condiciones adecuadas de habitabilidad. Se ha instalado un sistema solar de calentamiento de agua, ayudado por un sistema eléctrico eficiente. Esta vivienda tuvo un reconocimiento importante en la Bienal de Arquitectura de Quito en el año 2010 en la categoría de construcción sostenible.

Esta casa alcanzó una valoración de 78% de afinidad respecto a las referencias de biosostenibilidad establecidas.



Este departamento forma parte de un conjunto residencial que fue ofertado por el Seguro Social. Su diseño y construcción lo realizaron a través de su equipo técnico en el año de 1978. Este fue uno de los primeros conjuntos de vivienda multifamiliar que se construían en Cuenca, y en aquella época, los departamentos como unidad de vivienda, no eran muy aceptados en el mercado local.

El sistema estructural es a base de columnas de hormigón armado con losas planas, en las que se embebían todos los ductos de instalaciones, sistema que ha provocado muchos inconvenientes para el mantenimiento.

Los pisos son de parquet de madera, los muros de ladrillo y el cielo raso es enlucido sobre la losa de hormigón. Las instalaciones de agua caliente y cocina son eléctricas, sin embargo con el tiempo, cada usuario cambió al sistema de gas, con el enorme peligro de contaminación e incendio.

Este departamento tiene una vista privilegiada al barranco y sus espacios son cómodos, con una circulación suficientemente amplia. Carecen de ascensor y en la terraza tienen espacios individuales para el lavado y secado de ropa.

Este departamento alcanzó una valoración de 64% de afinidad respecto a las referencias de biosostenibilidad establecidas.



Esta casa está ubicada en el centro histórico de la ciudad de Cuenca, en la calle Gran Colombia. Esta calle forma parte de la traza inicial de la ciudad, en la zona periférica del centro político y religioso.

Esta edificación ha sido reconocida por el Municipio de Cuenca como un inmueble patrimonial por su valor histórico, ya que ha conservado, en gran parte, sus características originales.

Tiene una disposición espacial típica de las casas de la era republicana, luego de 1830, siglo XIX, con los patios centrales, a cuyo alrededor se ubicaban las distintas habitaciones. Los patios descubiertos servían de fuente de luz y ventilación, pero a través de las puertas y ventanas muy pequeñas.

Los muros son de adobe, los pisos interiores son de madera y los patios son con ladrillo, la cubierta es de teja con estructura de madera; el cielo raso original, que se mantiene en algunas habitaciones, es de carrizo con un revoque de barro, en otras se ha sustituido por el estuco de yeso. Las puertas y ventanas son de madera

Las habitaciones son un tanto oscuras y mantienen ese olor a humedad. La conexión se hace a través de los patios que llegaban a ser el punto de reunión, si el clima favorecía.

Sin desconocer el valor patrimonial de esta edificación, sin embargo se pudo constatar que no ofrece buenas condiciones de habitabilidad.

Esta vivienda alcanzó una valoración de 64% de afinidad respecto a las referencias de biosostenibilidad establecidas.

19. EVALUACIÓN DE CASOS: CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Luego del largo recorrido por las distintas viviendas evaluadas podemos llegar a algunas conclusiones

Las evaluaciones realizadas ponen en evidencia que una vivienda planificada desde la perspectiva de la biosostenibilidad, representa grandes beneficios para los seres humanos y el planeta.

Al comparar los valores que las distintas viviendas alcanzaron en el análisis, encontramos que el factor determinante y que define la diferencia en las etapas analizadas, es esa conciencia activa de preservar el medio ambiente y cuidar la salud y el bienestar de los seres humanos. Esa actitud de respeto con el planeta es lo que conduce a tomar decisiones importantes que se evidencian en hechos concretos y que han sido recogidos en la matriz de análisis.

En cada etapa analizada, identificamos a diferentes actores involucrados, en el diseño o su concepción inicial, el responsable es el diseñador, aquella persona que tomó las decisiones de enfocar el proyecto hacia criterios de biosostenibilidad, lo cual quiere decir, preocuparse de conseguir condiciones de habitabilidad adecuada, en los ambientes interiores, dentro de criterios de sostenibilidad aplicados al proceso constructivo y su posterior ocupación.

En la construcción, el responsable es el constructor, sea diseñador, arquitecto o cualquier otra persona que asumió esa tarea, lo importante, y lo que define su grado de afinidad con la biosostenibilidad, es igualmente esa decisión y esas acciones que conducen a la configuración de un espacio habitable biosostenible.

En el uso vemos que la biosostenibilidad no responde solamente a situaciones de orden técnico y material, es nuevamente esa conciencia activa de cuidar el medio ambiente y la vida en el planeta la que acciona el proceso, que se deriva en actitudes y acciones continuas y sostenidas de sus habitantes. Hablamos más bien de UNA FORMA DE VIDA, en la que se involucran todas las acciones cotidianas y que se mantienen en el tiempo, y son las que marcan con más fuerza, las características de biosostenibilidad en la vivienda.

Como vemos la biosostenibilidad no está solo en manos de los diseñadores, arquitectos y constructores, son los propios usuarios, a través del uso y su forma de vida, los que le confieren las características más significativas.

Los materiales, en la valoración de la biosostenibilidad, tienen un valor de incidencia del 15%, por lo tanto no es un factor determinante. Los materiales de construcción, si bien están sometidos a los procesos de extracción de la materia prima, su procesamiento, la aplicación en la obra, hasta su caducidad y reincorporación a la naturaleza, como lo señala el análisis de ciclo de vida, su impacto

en el medio ambiente y en la vida de los seres humanos, no es mayor al que genera un uso irresponsable de los recursos naturales en las actividades cotidianas.

Los materiales per se no definen la sostenibilidad. No podemos decir que las casas de construcción tradicional sean más sostenibles que las de construcción actual, lo cual pudimos comprobar con nuestro análisis. Es más, creo que las construcciones tradicionales se limitaban a tomar del entorno los materiales porque el conocimiento tecnológico de la época no daba para más, es decir no estaba presente una actitud respetuosa con la naturaleza.

Al valorar la casa de valor histórico, construida con adobe, ubicada en el centro de la ciudad (Nº 7), su porcentaje de afinidad con las referencias máximas de biosostenibilidad fue del 64%, valor inferior al de la casa (Nº 1), de barro compactado, construida en el centro de la ciudad, que alcanzó un valor de 73%.

La casa de la zona rural de Rayoloma (Nº 3) también es construida con adobe sus muros y comparte algunos tipos de materiales y el proceso constructivo de la casa patrimonial, pero sus condiciones de habitabilidad, el uso de materiales reciclados y otros implementos reutilizados, más las adecuaciones a nuevos usos realizadas y otros aspectos que constan en la matriz de evaluación, le dan un valor de 77%.

La vivienda que más alta valoración alcanzó fue la Nº 5, construida en la zona rural de Baños. Su planificación y construcción fue responsabilidad del Arq. Augusto Samaniego, quien en todo el proceso, hizo que prevalezcan los criterios biosostenibles. Los materiales utilizados y los procesos constructivos son actuales, pero lo que ha determinado su alta valoración biosostenible son esas cualidades derivadas de esa conciencia respetuosa con el medio ambiente, que se han traducido en las instalaciones para calentamiento solar, muros aislantes, ventanas con doble vidrio etc.

Comparando las construcciones de la misma tipología como los departamentos en edificios residenciales, encontramos que lo que marca la diferencia en la valoración biosostenible está en la etapa de uso, es la actitud de los ocupantes, en su vida cotidiana, frente al uso de recursos y su respeto por el medio ambiente.

En las casas de la ciudad, vemos que la calificación más alta es de la casa Nº1 construida con tierra compactada, creo que es la presencia de la conciencia ecológica de los últimos años la que marca la diferencia. La casa patrimonial del centro histórico respondía a una disposición espacial propia de las viviendas de la época y su construcción estaba determinada por los conocimientos tecnológicos y los materiales disponibles en el medio, en este escenario un uso del espacio, respetuoso con el medio ambiente, puede ser el aporte más significativo.

En 1980 en nuestro medio, se iban posicionando los conceptos de bioclimatismo, energías renovables aplicados a la arquitectura, de tal manera que el diseño y la construcción de la casa Nº 4 ya tuvo en su diseño y construcción esa influencia. La evidencia se ve en los materiales utilizados, pero sobre todo, en las acciones asumidas en el uso cotidiano, buscando los mejores recursos para el equipamiento, las fuentes de energía que contribuyan a conservar nuestro planeta.

Las casas de las zonas rurales son las de más alta valoración, pero encontramos que en su concepción morfológica y constructiva son muy diferentes. La casa N°3 de Rayoloma es la que se aproxima más al tipo de construcción rural tradicional de nuestros alrededores, a base de adobe y piedra; pero su valoración importante se da por la reutilización de piezas de construcción y el reciclaje de ciertos elementos de uso cotidiano, a esto se suma el aprovechamiento del agua lluvia como elemento ornamental y para riego de plantas.

La casa N° 5 es una construcción actual ubicada en la zona rural de Baños, su característica biosostenible se da por el diseño y el sistema constructivo adoptado, además de la instalación de un sistema solar de calentamiento de agua. Son dos construcciones con similar ubicación respecto a la ciudad, pero su alta calificación biosostenible se da por los distintos factores particulares que cada una tiene. No podemos decir que las construcciones tradicionales son más biosostenibles que las modernas, como así se demuestra a través de las evaluaciones realizadas.

Si bien los ambientes interiores disponen de sus atmósferas propias, no se pueden abstraer de la influencia del entorno. Las ventanas, las puertas e inclusive los muros, son los conectores con el exterior. Dependiendo del tipo de edificación el contacto y la influencia es diferente. Si nos referimos a los departamentos de edificios residenciales hemos visto que estos guardan un grado de aislamiento muy fuerte con la circulación general del edificio, pero están en contacto directo, a través de las ventanas con el ambiente exterior. La calidad del aire, el grado de polución, el paisaje, la radiación solar, el clima, con las condiciones atmosféricas, generan un efecto muy fuerte en los ambientes internos, incidiendo en las condiciones de biosostenibilidad de los espacios interiores

En una casa el contacto interior exterior es aún más fuerte, porque además de las ventanas y muros está también la relación con la tierra a través de los pisos, y con la atmósfera exterior por medio de la cubierta.

Este análisis también nos ha permitido encontrar que un proyecto planificado y construido desde una perspectiva biosostenible y bajo la responsabilidad de un profesional diseñador comprometido con la conservación del medio ambiente, el mismo proyecto será el que induzca a que sus ocupantes asuman una actitud respetuosa, consecuente con la calidad del espacio en que están viviendo, convirtiéndose entonces en el detonante de una nueva conciencia biosostenible. Algunos proyectos expuestos son propiedad de arquitectos que están experimentando con esta nueva manera de hacer diseño. Todavía está pendiente que este criterio ambientalista y biosostenible se posicione en el pensamiento de la sociedad.

Creo que nos toca, más adelante, llegar a sectores más amplios de la sociedad con esta herramienta de valoración biosostenible, como un recurso para crear conciencia biosostenible, reconociendo los aciertos y observando los errores en las distintas edificaciones. Se ha pensado en la posibilidad de, a través de la Universidad, otorgar un CERTIFICADO DE VALORACIÓN BIOSOSTENIBLE a las edificaciones, que sea reconocido por distintas instancias de la sociedad, y a su vez crear las condiciones para que las que cumplan con un rango mínimo establecido, se hagan

acreedoras a ciertos beneficios y al reconocimiento por su aporte hacia la conservación del medio ambiente.

20. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO BIOSOSTENIBLE

Qué aspectos se deben considerar y qué estudios debe contener un proyecto de diseño de interiores para considerarlo biosostenible?

Abordar el diseño de los espacios interiores significa partir de un reconocimiento de las necesidades profundas del ser humano, lo que nos puede llevar a experiencias más gratificantes de diseño, por la compenetración física, intelectual, emocional, afectiva, espiritual, cultural, aspectos en los cuales se estructura la existencia humana. Nos pone también en la necesidad de cultivar una mirada más sensible, la intuición, la percepción, la razón para estar acordes a estos requerimientos.

Los proyectos de diseño, deberán considerar la incorporación de técnicas y materiales adecuados, tradicionales y contemporáneos, no sólo desde su valor material, sino desde su potencial expresivo y su afinidad con la naturaleza. Las características de los proyectos sobre espacios interiores, nos exigen resolver su materialidad hasta el nivel de detalle, ámbito en el que desenvuelve y define su expresión.

Es imprescindible poner al ser humano como el eje de la reflexión en el diseño interior, en la arquitectura, en la ciudad, para lo cual será necesario entender la complejidad humana, la rica diversidad de los individuos, de los pueblos y las culturas. Debemos estar conscientes de nuestra característica biológica, formando parte de la naturaleza, de la cual dependemos para vivir.

Nuestro mundo artificial es el resultado de la transformación e interpretación del mundo natural que nos rodea. El ámbito del diseño no es sólo lo artificial, sino una artificialidad inmersa en un marco natural y cultural que busca dar respuesta a las necesidades de los seres humanos.

Para saber cómo actuar y cómo proteger una edificación se debe conocer qué factores son los que actúan, como actúan los elementos agresores, cómo se puede proteger.

20.1 Habitabilidad con visión biosostenible

La habitabilidad se relaciona con el ser humano y sus necesidades, lo que nos lleva a entender que hay una gran variedad de situaciones en función de las condiciones sociales, culturales de cada individuo, que demandan respuestas concretas a su especificidad.

La habitabilidad va más allá de representar soluciones materiales y respuestas técnicas, se trata más bien de estrategias que responden a las necesidades de los seres humanos.

Partir de las necesidades personales implica considerar condiciones diversas, adecuadas a la gran variedad de demandas, dadas por los diversos modos de vida y estructuras sociales.

Con una visión ambientalista la habitabilidad debe estar vinculada a un eficiente uso de recursos y la disminución de residuos. Es importante con este nuevo enfoque de habitabilidad, preocuparse de controlar y disminuir las emisiones y establecer límites, considerando la capacidad de recuperación natural del planeta. Que las necesidades y demandas se sujeten a la disponibilidad de recursos y a los límites impuestos para las emisiones.

Se debe tener conciencia de la capacidad del entorno para acoger al ser humano sin que se lleguen a degradar los recursos de forma irreversible. Que los recursos renovables no se consuman a una velocidad superior a la de su renovación natural. Que los recursos no renovables no se consuman sin pensar en reutilizarlos o sin tener a la vista un nuevo material que ofrezca condiciones similares, sin afectar el medio ambiente. Que los residuos se puedan reincorporar sin problema a la naturaleza, o mejor que esos residuos dejen de ser tales y se conviertan en materia prima de nuevos productos.

Se debe romper con las malas costumbres del pasado, cuando no se consideraba importante o no había conciencia sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente. Es un imperativo cambiar la mentalidad en la industria, en las estrategias económicas, en la interrelación con el medio ambiente.

Las dimensiones actuales de concentración de población exigen soluciones integrales para mantener condiciones de habitabilidad adecuadas. Se han venido ensayando respuestas parciales que han sido solamente un paliativo a los impactos al medio ambiente. Se necesita activar una conciencia colectiva, no solo en lo local, sino a nivel general que propicie el nacer de una nueva conciencia de respeto al medio ambiente, más allá del miedo a las graves consecuencias que pueden venir si no cuidamos nuestro espacio finito, el planeta tierra.

20.2 Responsabilidad de la academia

La problemática académica en el mundo contemporáneo, debe contribuir a plantear propuestas con sentido, con un enfoque abierto y pluralista, libre de dogmas o leyes universales preestablecidas. La realidad nos lleva a alinearnos hacia un enfoque globalizador, pero sin descuidar el contexto en el que se va a actuar y sus raíces.

La enseñanza actual propone encargar al estudiante la evaluación de sus proyectos desde el impacto sobre el planeta. Deben tomar decisiones conscientes de su responsabilidad y de las consecuencias que sus propuestas tendrían sobre los habitantes, sobre el entorno y sobre el sistema ecológico y los recursos disponibles. Se trata, sin duda, de iniciar una nueva cultura del proyecto con el fin de preparar a los

futuros diseñadores a dar respuestas coherentes a los requerimientos de la sociedad, en los aspectos económicos, técnicos, culturales y medioambientales.

El diseño Interior convoca la participación de varias disciplinas relacionadas con diferentes ámbitos del conocimiento, para poder estructurar un cuerpo conceptual, que nos permita actuar con solvencia, en estos escenarios que forman el hábitat humano.

Los espacios interiores los entendemos como una suerte de síntesis que se objetiviza en la forma, síntesis porque es el resultado de varios factores que se suman y decantan.

Al referirnos a los espacios interiores, no se puede hablar de formas como un elemento único concreto, son manifestaciones de las diversas opciones de interrelación de factores, en cada circunstancia considerada, es decir, no se concibe la forma como una definición nítida. Además debemos asimilarle a los procesos vitales del observador, y entenderle como una geometría en movimiento.

Esto nos lleva a entender la forma de los espacios interiores desde criterios relacionales y no solamente desde la definición de unos bordes o superficie frontera. Nos situamos en una fenomenología exploratoria, sólo comprensible desde la mirada del pensamiento complejo.

Se ha superado el concepto funcionalista del diseño interior, como respuesta a requerimientos establecidos. Está en evidencia la complejidad que involucran los espacios interiores, como un tejido de factores heterogéneos, elementos objetuales, espaciales, virtuales y significativos, interrelacionados en un sistema dinámico, dentro de nuestro mundo fenoménico y simbólico.

En los espacios interiores es en donde se manifiesta, de manera más evidente, la relación entre el ser humano y el espacio. Las formas más reconocibles y que asume como propias, son las que lo retratan, son aquellas con las que más se identifica simbólica y culturalmente.

El espacio interior es una "Megaforma", compuesta de otras "formas menores," que se organizan en una concepción integral, y se manifiestan en una corporalidad nueva y compleja. El espacio es susceptible de organizarlo, incorporar nuevas formas y establecer relaciones entre ellas.

Hay una multiplicidad de factores que condicionan la organización del espacio, factores que pueden ser naturales y culturales; pero a su vez, esta estructura organizada, pasa a ser el condicionante de futuras organizaciones.

El espacio interior se ha organizado histórica y culturalmente, en la medida en que ha existido un pensamiento y unas acciones de carácter colectivo, en sincronía con un período histórico determinado.

21. FACTORES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO BIOSOSTENIBLE

Luego de todo el recorrido realizado a través de los diversos conceptos que fundamentan la BIOSOSTENIBILIDAD, es imprescindible poner al ser humano como el centro de nuestra atención, con su complejidad y diversidad cultural y social. Por otra parte, reconocer las características de los espacios interiores, su complejidad, en la que se da la presencia activa del ser humano, que se integra a la forma del espacio, que vive la experiencia intensa del sentirse adentro, que propone y ensaya componentes, que establece relaciones, que lo valora, se reconoce y define una dinámica de interrelaciones.

Desde la mirada de la biosostenibilidad, la habitabilidad debe estar vinculada a un eficiente uso de recursos a la disminución de residuos, al control y disminución de emisiones, considerando la capacidad de recuperación natural del medio ambiente.

En este escenario proponemos un esquema de los diferentes y diversos factores que deben tomarse en cuenta, cuando desde un enfoque BIOSOSTENIBLE abordamos el diseño de espacios interiores.

El proyecto de diseño interior biosostenible, en sus distintas etapas, desde la ideación, pasando por la construcción, su uso hasta su caducidad o deterioro, debe considerar los siguientes aspectos

EL DISEÑO INTERIOR BIOSOSTENIBLE:

CRITERIOS DE HABITABILIDAD:

CONFORTABILIDAD AMBIENTAL

LAS MEJORES VISTAS AL EXTERIOR

FÁCIL ACCESO A LOS DISTINTOS AMBIENTES

INGRESO DE LUZ NATURAL SUFICIENTE

INGRESO Y SALIDA DE AIRE

CIRCULACIÓN CÓMODA

COMPATIBILIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS Y RECURSOS
DISPONIBLES DE LOS FUTUROS USUARIOS

CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS:

PREVER DISEÑO SOLAR PASIVO

ESTUDIAR LA ORIENTACIÓN DE VENTANAS

ESTUDIAR LOS VANOS DE VENTANAS

CONSIDERAR AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

PREVER VENTILACIÓN NATURAL

ADECUAR A LAS SOLICITACIONES AMBIENTALES

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD:

PREVER FLEXIBILIDAD EN EL DISEÑO

PREVER RECOLECCIÓN DE AGUA LLUVIA

PREVER RECICLAJE DE AGUAS GRISES

PREVER SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

PREVER CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA

PREVER CALEFACCIÓN SOLAR

PREVÉ SISTEMA CONSTRUCTIVO DE FÁCIL ARMADO Y DESARMADO

ESTUDIAR LA POSIBILIDAD DE RESTAURAR O REUTILIZAR LA EDIFICACIÓN

CONSIDERAR EL CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES

LA CONSTRUCCIÓN BIOSOSTENIBLE:

ADOPTAR UN SISTEMA CONSTRUCTIVO DE FÁCIL Y RÁPIDA EJECUCIÓN.

ESTRUCTURA RESISTENTE Y DURABLE EN EL TIEMPO

SISTEMA CONSTRUCTIVO DESMONTABLE

USO EFICIENTE DE MATERIALES. GENERAR POCOS RESIDUOS

PROVENIR UN AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

INVERTIR POCA ENERGÍA EN LA CONSTRUCCIÓN

PREVER MANTENIMIENTO SIMPLE Y ESPORÁDICO

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

USO DE MATERIALES NATURALES RENOVABLES

USO DE MATERIALES NATURALES NO RENOVABLES ABUNDANTES, DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO

MATERIALES NATURALES PROCESADOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO

USO DE MATERIALES RECICLADOS

REUTILIZACIÓN DE MATERIALES

USAR MATERIALES DE LA REGIÓN

ACABADOS NO TÓXICOS

EL USO BIOSOSTENIBLE:

CONDICIONES AMBIENTALES ADECUADAS

SIN RUIDOS MOLESTOSOS

USO DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA

USO DE FUENTES ALTERNATIVAS DE AGUA

EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

EFICIENCIA EN EL CONSUMO ENERGÉTICO

GESTIONAR LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS

PREVER EL DETERIORO CON ENFOQUE BIOSOSTENIBLE:

PREVER ADAPTACIÓN A NUEVOS USOS

PREVER REUTILIZAR LOS MATERIALES

PREVER EL BIENESTAR DE LOS HABITANTES:

REDUCIR LOS RIESGOS ECONÓMICOS

DAR SATISFACCIÓN A LOS USUARIOS

REPRESENTAR SEGURIDAD

PENSAR EN LA SALUD FÍSICA Y MENTAL

Con este estudio se espera aportar a la conformación de una ruta hacia una conciencia ambiental, en la cual los ideales de vida de los seres humanos estén en comunión con el mundo natural.

Con este listado como aporte final se pretende contribuir a la concreción de un mundo en el cual las construcciones humanas, que inevitablemente seguirán creciendo en un planeta cada vez más poblado, provoquen el menor impacto ambiental posible y ayuden a la vez a que predomine una conciencia ambiental entre la población en general y entre los profesionales del medio edificado y las autoridades en particular.

22. BIBLIOGRAFÍA.

Bengoá, Guillermo (2014). *Texto Maestría en Proyectos de Diseño. La sustentabilidad*. Universidad del Azuay

Bueno, Mariano (1998). *El gran libro de la Casa Sana*. Colombia. Editorial Planeta

Canter, David (1978) *Psicología en el diseño ambiental*. México. Editorial Pax.Mexico.

Capra, Fritjof. (1998) *La trama de la vida: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona. Ed Anagrama.

Chaves, Norberto (2006). *El diseño invisible. Siete lecciones sobre la intervención culta en el hábitat humano*. Argentina. Editorial Paidós

Código Ecuatoriano de la Construcción (2012) en <http://www.codigodelaconstruccion.ec>

Coppola Pignatelli, Paola.(2004) *Análisis y Diseño de los Espacios que Habitamos*. México. Ed Pax.

CEA Centro de Estudios Ambientales de la Universidad de Cuenca (2006) *Calidad del aire en la ciudad de Cuenca*. Universidad de Cuenca Ecuador en <http://www.ceaucuenca.ec/>

Cruz Gómez, Alberto (2010). *Ergonomía aplicada*. Bogotá. Eco ediciones.

Curiel, Ernesto (2003) *El diseño en la integración de los sistemas naturales y artificiales*. Interciencia en www.scielo.org.ve/scielo.php

García Brenda (2008). *Ecodiseño: Nueva herramienta para la sustentabilidad*.

García N, Justo (2013) *Sostenibilidad en la construcción*. Texto del curso sobre introducción a la construcción sostenible. Arquitectura Universidad de Cuenca Ecuador

Iduarte, Joaquín (2009) *Antecedentes y premisas de un diseño amigable con el medio ambiente*. Mx Design Conference en: www.disuia.mx/conference/2009/articulos

Marcolín, Víctor.(2003). *Las políticas de lo artificial*. México. Ed Desegno.

Martinez Espinal, Harold.(2013) *Habitabilidad terrestre y diseño*. Colombia. Universidad del Valle Programa Editorial

Morillón Gálvez,D *Arquitectura Bioclimática adecuada al ambiente y de máxima eficiencia energética*. En http://issuu.com/irvinghoracionmalpicacastaneda/docs/arg._bioclimatica-morillon

Morín, Edgar (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona. Editorial Gedisa.

Najmanovich, Denise. (2005). *El juego de los vínculos*. Buenos Aires. Argentina. Ed. Biblos.

- Stroeter, Joao.(2001) *Teorías sobre Arquitectura*. México. Ed. Trillas.
- Moles Abraham y E Rohmer.(1972) *Sicología del espacio*. Madrid. Editorial Ricardo Aguilera.
- Morín, Edgar (2008) *El año 1 de la era ecológica*. Barcelona. Paidós.
- Moxon Sian ((2012). *Sostenibilidad en interiorismo*. Barcelona. Editorial Blume
- Neila, Fco Javier. *Arquitectura Bioclimática en un Entorno Sostenible*. Minilla Lería en <http://www.plataformaarquitectura>.
- Neufert, Peter (2009). *Casa, vivienda, jardín*. Barcelona. Editorial GG
- Ovalles, Omar(2005). *Arquitectura del ambiente*. Caracas Editorial Biósfera.
- Papanek, Víctor (1977) *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social*. Madrid. Editorial Blume
- Sahagún Rubén (2013). *Del diseño sustentable a los sustentos del diseño*. Taller Servicio 24 Horas Revista electrónica de investigación en diseño. Universidad Autónoma Metropolitana en: www.azc.uam.mx/cyad/investigacion/prospectiva/17
- Sarquis, Jorge (2006), compilador *Arquitectura y modos de habitar*. Buenos Aires. Edit. Nobuko
- Vélez G, Roberto.(1992) *La Ecología en el diseño arquitectónico*. México. Editorial Trillas.