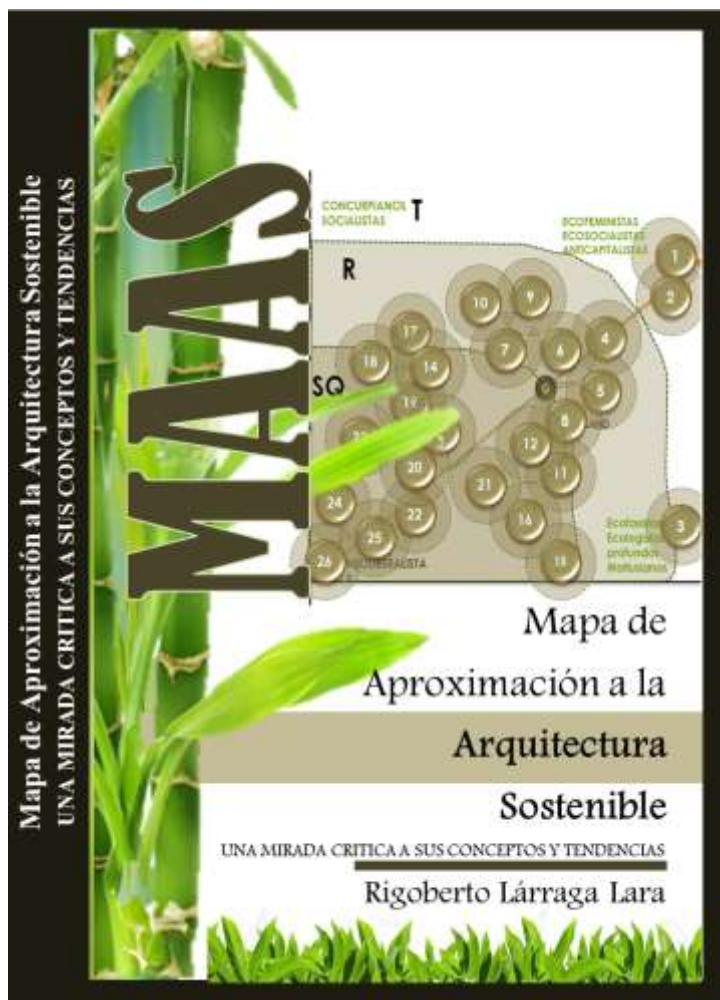


# MAPA DE APROXIMACIÓN A LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE:

Una mirada crítica a sus conceptos y tendencias.

*Rigoberto Lárraga Lara*



# ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b>	7
<b>INTRODUCCIÓN</b>	9
<b>Capítulo I</b> <i>ARQUITECTURA Y SU RESPONSABILIDAD SOCIOAMBIENTAL</i>	11
<b>Capítulo II</b> <i>FUNDAMENTOS TEORICOS</i>	39
<b>Capítulo III</b> <i>MAPA DE APROXIMACIÓN A LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE</i>	53
<b>Capítulo IV</b> <i>DIMENSIONES DE LA SUSTENTABILIDAD</i>	127
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	142
<b>El Autor</b>	155

MAAS Rigoberto Lárraga Lara



# PROLOGO

La problemática ambiental se ha convertido en una preocupación universal. Es un reto que merece la atención y acción de todos nosotros. Proceden esfuerzos de todas las disciplinas para promover el desarrollo con equidad intrageneracional e intergeneracional, pero aún está lejos de ser una realidad.

Existe una diversidad de posturas arquitectónicas que atienden la problemática ambiental bajo diferentes premisas, algunas de ellas tan cercanas entre sí, que son difíciles de distinguir sus límites, y otras radicalmente diferentes y opuestas.

Las posturas radicales transformacionistas plantean como raíz fundamental de los problemas ambientales las características de la sociedad actual y como los humanos se interrelacionan y se relacionan con el medio ambiente y proponen una transformación de la sociedad y las relaciones humanas.

Los ecologistas profundos centran su visión en el medio ambiente con un énfasis en el valor intrínseco y las necesidades de la naturaleza dejando en segundo lugar al hombre. No obstante los corcupianos socialistas dan prioridad a la transformación social superando la desigualdad social y económica, apenas abordando los problemas ambientales, creyendo que las capacidades humanas liberadas del capitalismo pueden resolver cualquier problema.

En el punto intermedio están las propuestas reformistas que creen en encontrar un punto conciliador entre los transformacionistas y es *staus quo* rescatando componentes ancestrales de sustentabilidad de los pueblos nativos, utilizan la gestión participativa y el diseño para alcanzar sus objetivos los cuales son integradores y contemplan eco tecnologías que les dan un carácter integrador, social y participativo.

El libro “*Mapa de Aproximación a la Arquitectura Sostenible*” es un esfuerzo valioso que dirige los pasos

a organizar en seis grupos a más de 22 posturas arquitectónicas relacionadas con la sostenibilidad.

El Autor presenta un conjunto coherente de conceptos que nos conducen a organizar un *espectro* en dos ejes del Mapa.

Este libro es el sexto, de una serie de textos publicados por el Autor con el mismo tema “*la sostenibilidad y la arquitectura*”: el primero de ellos es “*Componentes de sustentabilidad de la vivienda tradicional*” y contiene el estado del arte de la vivienda tradicional y la sustentabilidad; el segundo texto “*Transformando comunidades hacia el desarrollo local*” es una metodología del proceso del diseño participativo; el tercer libro es “*Filosofía de la ciencia de la sustentabilidad en la transformación de comunidades hacia el desarrollo local*”, donde se profundiza en los conceptos que argumentan el desarrollo endógeno y cuenta con siete casos de estudio. El cuarto libro “*Filosofía de la ciencia de la sustentabilidad del Medio Ambiente Urbano*”, donde se argumentan los conceptos principales de la sostenibilidad en las ciudades, con 10 casos de estudio; en el sexto libro se titula: “*Arquitecto para el desarrollo comunitario*” en él hace una propuesta de un nuevo perfil de arquitecto.

En el presente libro, se hace una propuesta de un Mapa que agrupa a las principales posturas de la arquitectura que se autodenominan sostenibles.

El alcance y la claridad de este libro lo hacen accesible e informativo para estimular una visión humanista crítica. Sus conceptos deberían ser un componente esencial de la educación de los nuevos estudiantes de la disciplina del **hábitat y diseño sostenible**. En breve, este es un libro que proporciona una relación clara y comprensible de conceptos que se pueden aplicar a una nueva generación de diseñadores para perseguir el futuro prometedor y seguro que todos aspiramos.

Dr. Ramón Rivera Espinosa<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Dr. Ramón Rivera Espinosa, Unidad de Posgrados de la Universidad Autónoma Chapingo. Coordinador de los Seminarios Internacionales de la Filosofía de la Ciencia y la Sustentabilidad. Líder del Cuerpo Académico Sustentabilidad de los Saberes Tradicionales Ancestrales, Fundador de la RED Internacionales de Investigadores de la Filosofía de la Sustentabilidad de la Vivienda Tradicional.



## INTRODUCCIÓN

El presente libro simplifica por lo menos 22 propuestas arquitectónicas autodenominadas como iniciativas sostenibles de arquitectura entre las que destacan “green building”, arquitectura solar, bio-arquitectura, arquitectura verde, bioclimática hasta las eco villas; pasando desde los movimientos tecno-centristas hasta aquellos eco-centristas; dando un panorama general del estado del arte de la sostenibilidad en la arquitectura, así como los distintas percepciones que enriquecen y aportan a la complejidad y al debate de la sostenibilidad. La presente tiene como propósito actualizar, divulgar y crear una conciencia crítica de nuestro que hacer frente a la responsabilidad medioambiental, y pretende crear lazos de interlocución, debate y acuerdos que permitan crear conciencias libres y responsables en el ejercicio de nuestra profesión. Basada en autores como: Hopwood B., Mellor M. & O’Brien, G.(2005), Pedemonte., Yarque.(2009), Pierri, N., Foladori (2001), entre otros, el autor presenta un mapa de aproximación de los distintos enfoques, haciendo alusión a sus críticas, definiciones, tensiones y debates dando así una imagen general del concepto de arquitectura sostenible como éste “*gran paraguas*” que cobija a las distintas propuestas arquitectónicas que refieren al concepto de sostenibilidad.

El **capítulo I**, se enfoca a presentar un panorama de la problemática ambiental y la responsabilidad social del arquitecto, este capítulo permite contextualizar la necesidad de responder ante necesidades apremiantes.

El **capítulo II**, se plasman los fundamentos teóricos que permiten organizar las distintas posturas en un mapa de aproximación a la arquitectura sostenible.

El **capítulo III**, se presenta los 22 movimientos ambientales de la arquitectura, las distintas posturas presentan su

definición, su evolución, los autores principales, y algunas de las construcciones más representativas.

Entre las que se encuentran: las eco-villas, las eco-aldeas, los estudios en la construcción del concepto de calidad de vida, las investigaciones sobre los componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional, las construcciones con tierra, madera, y materiales vegetales, el uso y la innovación de eco-tecnias, la autoconstrucción, el diseño participativo, la eco-arquitectura, la gestión participativa del entorno del hábitat, la gestión eficiente de los materiales de la construcción, la arquitectura bio-ambiental, la arquitectura bioclimática, las certificaciones y subsidios del Estado como la hipoteca verde, LEED, el uso racional de los materiales R4: Reciclar, reusar, reutilizar, razonar; la alta calidad ambiental de la construcción, la arquitectura Solar, el uso de tecnologías apropiadas y renovables en las construcciones, los desarrollos urbanos integrales sustentables, la arquitectura verde, natural, orgánica, el *green building*, la alta eficiencia energética, los edificios inteligentes, los futurismos biomas y el *high tech*.

El **capítulo IV**, presenta las dimensiones de la sustentabilidad en la arquitectura (económica, social, ambiental, cultural e institucional), describiendo sus criterios y concluyendo en la importancia del manejo del concepto de manera holística, integral, interdisciplinar.

Por último se presenta una bibliografía, que permitirá al lector profundizar en el tema, y definir su propia línea de investigación hacia la construcción de una arquitectura cada vez más sostenible.



# **Capítulo I**

## **ARQUITECTURA Y SU RESPONSABILIDAD SOCIOAMBIENTAL**

## ARQUITECTURA Y SU RESPONSABILIDAD SOCIOAMBIENTAL

En los años 70's la naciones del mundo convergen en que nuestra civilización ésta inmersa en una crisis ambiental, y que el modelo de desarrollo ha fallado. Lo anterior es atestiguado con las siguientes evidencias: la degradación de suelo, la pérdida de biodiversidad, las desigualdades económicas, el cambio climático y la aparición de súper-tóxicos y químicos persistentes -entre otros más-, los cuales, agotan los recursos naturales y rompen con los ciclos vitales de los ecosistemas. En las últimas cuatro décadas se han realizado numerosas cumbres mundiales, en las cuales, se ha consolidado el paradigma de la sostenibilidad como eje rector del desarrollo. No obstante, la diversidad de críticas, y los acalorados debates sobre el tema, en 1998 se incorpora el concepto a la Arquitectura, al respecto muchas posturas son incluidas en el gran espectro llamado por Pedemonte, Yarke (2009) como “el paraguas de la sostenibilidad”. En el contexto anterior, renace un viejo debate entre la pertinencia o no de considerar a la arquitectura como arte. En el presente capítulo el autor resalta la importancia de definir el arte de hacer arquitectura con responsabilidad social, que responda a las necesidades presentes sin agotar los recursos que requieren las generaciones futuras para su desarrollo, y con lo anterior, **re-dignificar el papel del arquitecto.**

La presente investigación encuentra su justificación en el contexto emergente y global de una crisis civilizatoria, crisis detonante del paradigma de la sustentabilidad. A lo anterior, la arquitectura como otras disciplinas responde a la filosofía de una nueva época, aportando e innovando tendencias y posturas frente a la problemática ambiental. Para entrar en contexto el autor hace una breve descripción de las evidencias de una crisis ambiental, el surgimiento del ambientalismo moderno, y las distintas posturas de





aproximación hacia la arquitectura sostenible (Lárraga: 2014a), diversidad considerada por Pedemonte, Yarque (2009) como “el paraguas de la sostenibilidad”.

Posteriormente se hace una revisión diacrónica del concepto de arte (Valery 2000, Herbert 1990, Patatte 1997), poniendo énfasis en el propósito último de la arquitectura, razón de existir como disciplina al servicio de los hombres; pasando por el concepto de belleza, innovación, utilidad, firmeza, y se aborda el fundamento del quehacer arquitectónico.

Al mismo tiempo, se reflexiona en torno a la atención que el arquitecto debe a las necesidades del usuario, contrario a la inspiración divina de un diseñador cuyo proceso de diseño es de “caja negra”, demostrado en el alto contraste entre un “formalismo verde” (por ejemplo bio-mimetismo) como signo de arrogancia de la elite y el poder; y las posturas radicales del eco-centrismo y la participación comunitaria. Sumado a lo anterior, y dentro de este marco conceptual se plantea al arquitecto y su responsabilidad social.

Por último se ponen en discusión los siguientes temas: el arquitecto como facilitador del diseño comunitario, su papel proactivo frente al desempleo, y la consigna de “no” al consumo superficial de lo global y “sí” al atender las necesidades de las comunidades más precarias.

### **Contexto: Problemática ambiental y el fin de una época**

A finales del siglo XX pensadores como Luis Villoro, y críticos de la arquitectura como Ramón Vargas, Antonio Toca (cit. por Lárraga: 2014b) exponían una evidente crisis ambiental que marcaba el fin de una época y el inicio de una nueva, ante la incertidumbre de que elementos pueden consolidar el eje rector de una nueva arquitectura se especulaba como podría re-dignificarse el papel del arquitecto y su quehacer frente a la problemática actual.

Una época es el grupo de creencias colectivas que configuran una idea del mundo, de esta manera en la antigüedad se creía que el mundo era plano y tenía bordes que llevaban a un abismo, o que estaba soportado sobre

sobre elefantes y estos a su vez sobre una gran tortuga, o bien en otro tiempo se pensó que los astros giraban en torno a la tierra y esta era el centro del universo.

Las ideas filosóficas de una época se dan dentro de un marco de creencias y actitudes comunes a ellas. Con el tiempo y la aparición de nuevo conocimiento la justificación de las creencias y actitudes colectivas pueden ponerse en cuestión. Cuando las creencias básicas implícitas en el pensamiento de una época se ponen en duda, entonces se anuncia el fin de una época, lo anterior ha sucedido con la época “moderna” donde las palabras clave son el sujeto y la razón.

“La época que llamamos *modernidad* se caracteriza por que el hombre se convierte en medida y centro del ente” (...)

“El hombre es visto como un sujeto autónomo, abierto al mundo, para transformarlo según sus proyectos y su trabajo”. El hombre no solo es una creatura, es la fuente de sentido de todas las cosas (Pico della Mirándola cit. por Lárraga 2014b).

La modernidad formula un proyecto de racionalización del universo, razón por la cual, todo debe estar sujeto a las condiciones marcadas por la razón, y es aquí, donde transformar es signo de dominar. En la arquitectura es evidente este pensamiento cuando revisamos a los urbanistas de principio del siglo XX con planteamientos de ciudades como Brasilia en medio de la selva, donde la tecnología y el progreso puede y debe transformar el medio natural para artificar un espacio para el uso humano.

Sin embargo, las revoluciones modernas son intentos radicales de encontrar una solución al eterno anhelo del hombre de encontrar una sociedad libre de la opresión, escasez e injusticia. Por lo tanto, las ideas básicas de la modernidad empiezan a estar en crisis, expresado por críticos como Kierkegaard, Shopenhauer, Nietzsche, Ortega y Gasset.

El neopositivismo: crítica la razón totalizadora y pone en crisis al sujeto individual, y se plantea la hipótesis de que la transformación de la naturaleza por el trabajo del hombre tienen límites (Club de Roma). Por primera vez se propone



una meta contraria a la modernidad: el equilibrio sostenido en vez del progreso continuado.

Por primera vez, parece fracasar los intentos de construir, con la pura razón, una sociedad justa, desprovistas de reglas éticas que la encausen. La época moderna puso al hombre en el centro, como fuente de sentido y ordenador del todo. Un hombre que concibió la razón como instrumento para construir el mundo conforme a sus proyectos.

Existen por lo menos ocho evidencias que han cuestionado el rumbo del sistema civilizatorio actual, y por ende lo han puesto en crisis.

1. **Sobrepoblación.** Existen posturas como la Malthusina (1798) que consideran que el mayor reto que enfrenta el planeta es la sobrepoblación de la raza humana, afirmando que, todos los otros grandes problemas ambientales provienen del hecho de que estamos saturando al planeta -la población se ha triplicado en los últimos 60 años, en 1950 éramos 2,555,982,611 y en el año 2012 más de 7,000,000,000-. El Club de Roma ha propuesto modelos matemáticos que determinan un límite de crecimiento y propone como solución planes de planificación con tasa de crecimiento cero; por otro lado, hay quienes defienden la posición de que no es el número de personas que demanda recursos sino la desigual distribución de estos. Siguiendo ambos puntos, se coincide, en que es necesario modificar los hábitos de consumo debido al aumento de la población. El papel del arquitecto en la concepción de los asentamientos humanos es trascendental, es imperante cuestionarnos sobre la pertinencia de seguir favoreciendo las megaciudades y al mismo tiempo despoblar el ámbito rural, donde se generan las materias primas.

2. **Cambio Climático.** La gran mayoría de los científicos creen que las actividades humanas están afectando el clima actualmente, y que ya hemos pasado el

punto de inflexión: Es decir, ya es demasiado tarde para revertir el daño que el cambio climático le ha hecho al ambiente. En este punto, lo mejor que podemos hacer es regular el impacto futuro desarrollando métodos de producción más amigables con el ambiente que los combustibles fósiles. Sobre todo nos queda poner en balanza la procedencia de los materiales que utilizamos en la construcción ¿es necesario que estos viajen miles de kilómetros para que los utilicemos?

3. **Pérdida de Biodiversidad.** El comportamiento humano ha destruido y continúa destruyendo diariamente el hábitat de las especies -cuando exterminamos una, hay un efecto inmediato en la cadena alimenticia, que a su vez afectan a los ecosistemas interdependientes-. En ello, no solo se hace referencia de la extinción de especies, que ya en si es dramático, sino también en la pérdida del banco genético de una especie al privilegiar alguna en especial y desechar las demás, éste es el caso, cuando fraccionamos sobre zonas boscosas, que tratamos de compensar la deforestación con árboles de introducción exógena y monocultiva; igual sucede, cuando se hace un cambio de uso de suelo, que promueve la presión inmobiliaria sobre las áreas naturales colindantes a las grandes urbes.

4. **Ciclos de fósforo y nitrógeno.** Aunque el efecto de las actividades humanas en el ciclo del carbono es más conocido, la influencia en el ciclo del Nitrógeno tiene un mayor impacto en el ambiente. El uso y abuso del nitrógeno por parte de la raza humana ha dado como resultado una tecnología muy beneficiosa para nuestra especie: Cada año, convertimos aproximadamente 120 millones de toneladas de nitrógeno de la atmósfera en formas reactivas como los nitratos para la producción de fertilizantes o aditivos alimenticios. Los residuos de las plantaciones llegan a los océanos y tienen un efecto negativo en el fitoplancton, que es responsable por la producción de gran parte del oxígeno.



5. Contaminación con **químicos persistentes**. Suelo, agua y aire son contaminados por compuestos químicos que no existían en el planeta y que tardan años en disolverse. La mayoría de estos químicos son resultado de nuestro estilo de vida y son creados por la industria y por los vehículos de motor. Algunos de los tóxicos más comunes son: metales, nitratos y plásticos; la gran mayoría utilizados indiscriminadamente en nuestros proyectos arquitectónicos.

6. **Deforestación**, desertificación y degradación de suelo. Desde 1990 se han destruido más de la mitad de los bosques del mundo, y la deforestación continúa. El papel de los urbanistas y arquitectos es fundamental en ordenar el crecimiento de las ciudades, utilizando los pocos suelos ricos en nutrientes para la agricultura e impidiendo sean cubiertos por concreto al urbanizarse. Es necesario respetar las áreas de recarga del acuífero, y preservar los beneficios de la arborización dentro y fuera de las ciudades. El cambio de uso de suelo, la utilización de monocultivos, el uso de pesticidas y fertilizantes producto de la petroquímica, han erosionado gran parte de los terrenos cultivables, e incrementado las inundaciones e incendios forestales, que ponen en riesgo la seguridad alimentaria del planeta.

7. Incremento en la **distancia entre ricos y pobres**. El sistema mundial incrementa a diario la polarización entre pobreza y riqueza entre naciones, regiones, comunidades e individuos. Ahora, un grupo pequeño de naciones domina la estructura global de poder, guía la producción y determina quién puede progresar. De manera similar, muchas comunidades se pelean entre sí sacrificando el bienestar de su población y la calidad de su propia infraestructura ofreciendo diversos subsidios para atraer las inversiones privadas a sus regiones. La segregación socio-espacial es promovida por la inseguridad y la distancia desmedida entre la gente más rica (cada vez menor) y la más pobre (cada vez mayor). Los movimientos sociales y el desempleo son

una muestra del descontento social ante un sistema que no puede incorporar a la mayoría al desarrollo.

**8. Crisis de energéticos.** Los combustibles fósiles son recursos naturales que durante trescientos años hicieron posible avances históricos en materia agrícola, industrial y tecnológica en el mundo contemporáneo. Así, la revolución industrial a fines del siglo XVIII recurrió al carbón mineral como combustible primario. Gran Bretaña, pionera en el desarrollo industrial, poseía inmensas reservas de carbón mineral, por ende, el control de la economía mundial. No obstante el descubrimiento de las reservas en las cuencas del Rhur en Alemania y el noreste de los Estados Unidos pusieron fin al monopolio británico. El motor de la revolución industrial fue la máquina del vapor, la cual modificó el transporte mundial. En pocos años, barcos y locomotoras recorrieron todo el planeta.

Posteriormente durante el siglo XX, se reemplazó el carbón mineral por el petróleo al ofrecer formidable ventajas sobre el primer combustible fósil, tales como una fácil transportación y un mayor poder calorífico. Esta última característica convierte al petróleo en un producto de difícil sustitución ya que se emplea como combustible y como materia prima en la industria petroquímica, la cual obtiene más de 20 mil productos derivados del hidrocarburo. Las reservas más importantes del petróleo no se encuentran en los países industrializados. Este contraste entre localización de las regiones consumidoras y las productoras ocasiona el origen de los problemas energéticos globales.

La crisis de los energéticos, es solo una muestra de la dependencia que hemos generado en torno al petróleo y sus derivados, se ve manifiesta en conflictos internacionales, y en la disminución de la calidad de vida de los países que lo poseen pero no son beneficiados del sistema de extracción, recibiendo las externalidades – contaminación del medio ambiente- pero no los beneficios.



En resumen, la crisis ambiental que enfrenta la humanidad es producto del sistema de vida de los últimos trecientos años, en medio de ésta, nos ha tocado diseñar y construir objetos arquitectónicos que den respuesta a las necesidades del hombre sin minar los recursos necesarios para que las próximas generaciones puedan hacerlo.

Cuando nos referimos a recursos no solo pensamos en los naturales, ya que de igual importancia son los recursos: sociales, culturales, institucionales, y económicos.

¿Cómo haremos arquitectura en un contexto de violencia, inseguridad, pobreza, inestabilidad social, injusticia..... ?

### **Ambientalismo moderno y la sostenibilidad**

En la segunda mitad del siglo XX, en el tiempo de la posguerra y la Guerra Fría, en medio de la carrera armamentista y los ensayos nucleares se gesta un punto de acuerdo internacional: la necesidad de cambiar el rumbo de nuestra civilización la cual está encontrando límites de crecimiento por el agotamiento y deterioro de los recursos naturales. Entre muchos enfoques y un acalorado debate por el concepto de la sustentabilidad y cómo llegar a ella, se tienen importantes avances marcados principalmente por cuatro eventos internacionales: la declaración de Estocolmo (1972), el Informe Brundtland (1987), la Declaración de Río de Janeiro (1992) y la de Johannesburgo (2002).

En la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre el Medio Humano realizada en Estocolmo (1972), se manifestaron, por primera vez, las preocupaciones de la comunidad internacional en torno a los problemas ecológicos y del desarrollo. [Años más tarde, en la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos, conocida como Hábitat (1976), se ventiló la necesidad de mejorar la calidad de vida a través de la provisión de vivienda adecuada para la población y el desarrollo sostenible de los asentamientos humanos]. En este contexto, en 1987, la Comisión Mundial de las

Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo adoptó por unanimidad el documento Nuestro futuro común o Informe Brundtland, aquél se definió como el «que satisface las necesidades esenciales de la generación presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades esenciales de las generaciones futuras». En la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro (1992) se aprobó el Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible, conocido como Agenda 21, a través del cual los países se comprometieron a instrumentarlo mediante la generación de indicadores. En la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo (2002), la comunidad internacional reafirmó el compromiso de promover y fortalecer, por igual y a todos los niveles, las tres dimensiones del desarrollo sostenible (economía, sociedad y ambiente) y reconoció que, para alcanzarlo, es esencial erradicar la pobreza, cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo y manejar adecuadamente la base de recursos naturales.

La mirada al concepto de la sostenibilidad no estaría completa si no se tomase en cuenta la participación de todos los actores que han aportado al capital de ideas del concepto, Naina Pierri (2001) encuentra por lo menos tres corrientes del pensamiento ambientalista contemporáneo, posturas que en la décadas de los 70`s parecieron coincidir en la definición de una problemática ambiental común, haciendo diferentes propuestas para evitar un colapso ambiental que impida el bienestar social en el futuro.

Algunas de estas corrientes fueron con el tiempo radicalizándose, otras fueron moderándose incorporando ideas de otras líneas. Pierri (2001) menciona dos extremos y puntos intermedios que van desde la sostenibilidad muy fuerte hasta la sostenibilidad muy débil.

En la corriente ecologista conservacionista encontramos la ecología profunda y la propuesta del crecimiento económico y poblacional cero, la cual tiene un enfoque eco-céntrico y





tiene bases de la economía ecológica. Sus antecedentes están fundados en varios esfuerzos consolidados del siglo XIX así como algunos logros de conservación por decreto de áreas naturales y biodiversidad. Uno de los puntos con más influencia de esta corriente es el relacionado con los límites de crecimiento (Meadows, et al.: 2004) que pone en perspectiva el papel demográfico en el deterioro de los recursos naturales de la tierra, postulando la urgente necesidad de limitar a la población por lo que se necesita una política de control con definición previa de lo que podría ser el tamaño óptimo de una población estable. Por su naturaleza, muchos de estos argumentos han caído en el eco-fascismo; no obstante, han colaborado en la construcción del concepto actual de sostenibilidad.

El ambientalismo moderado, según Pierri (2001), ha sabido aprovechar su postura central (Reformista) para incorporar a la política internacional la prioridad de atender la problemática ambiental; no obstante su postura ambientalista ha tenido que ceder ante las presiones del sistema económico dominante (status quo); esta corriente tiene un enfoque antropocéntrico y desarrollista, postula la necesidad de crear ciertos límites que impone la naturaleza a la economía; está basada en la economía ambiental y trata de encontrar la conexión entre desarrollo y conservación. “La hegemonía del ambientalismo moderado debilitó el papel oponente del ecologismo” (Pierri, 2001:30); además, esta postura logró en Estocolmo analizar y proponer con mayor precisión los problemas ambientales a nivel mundial.

El humanismo crítico es considerado como sustentabilidad débil por su preocupación principal en las injusticias sociales antepuestas a las naturales lo que lo caracteriza como antropocéntrico; está del lado de los países pobres y subordinados y propone el eco-desarrollo como un cambio radical social, centrado en atender las necesidades y calidad de vida de las mayorías, haciendo un uso responsable de los recursos naturales; se basa en la

ecología social y tiene coincidencias con la economía ecológica. Este enfoque propone un nuevo orden social frente a la idea de límites de crecimiento, pone énfasis en el derecho de los pueblos del Tercer Mundo a obtener el control de sus recursos económicos; esta corriente es considerada como un estilo de desarrollo alternativo, auto determinado y auto-centrado. En este enfoque se identifican las posturas de Toledo (1996, 2000, 2002) y Tetrault (2004) utilizadas en nuestra evaluación. En el seminario Founex (1971) se logró ampliar la visión de los problemas ambientales a sus aspectos, causas y consecuencias sociales; esta corriente de pensamiento está considerada dentro del enfoque transformacionista y su principal crítica es la falta de instrumentos metodológicos producto de su radicalismo opositor al sistema dominante.

### **Sostenibilidad: orígenes, críticas, debates, desafíos, dimensiones y criterios**

Para adentrarse a un concepto tan complejo como el de la sostenibilidad se hace obligatorio consultar los primeros textos producto de las conferencias internacionales de Estocolmo (1972), Rio de Janeiro (1992), Johannesburgo (2002), y poder apreciar el inicio, la evolución del concepto, las críticas y debates que fueron tomando enfoques diversos. En este sentido, Pierri (2001) muestra las distintas corrientes que van desde la sostenibilidad muy fuerte, pasando por la fuerte, moderada, débil y muy débil. Por su parte, Hopwood et al. (2005) menciona los enfoques que distinguen a los eco-centristas de los tecnócratas y sus posturas en debate. En donde, más allá de perdernos en un mundo de información es indispensable tener una percepción organizada de lo que se entiende en distintas posiciones de un mismo concepto.

En un inicio las dimensiones visualizadas para la sostenibilidad eran la ambiental, la social y la económica; más adelante, en el desarrollo del concepto se desprendieron la dimensión cultural y la institucional como



entes independientes, con un gran peso, razón por la cual no podían quedar inmersas en la dimensión social. Algunos autores revisados son: en la dimensión ambiental Takács, (2004); Fisher et al., (2005); Rosales, (2006); Balée & Clark, (2006); Verhagen, (2008); en la dimensión social Sevilla, (2000); Altieri, (2000); Barkin, (2002); Toledo et. al. (2002); Tatreault, (2004); Toledo, (2006); en la dimensión económica Foladori, (2001); Romero, (2002); Daly, (2005); ONU, (2006); Perry, (2006); Ochoa, (2008); en la dimensión institucional Leff, (2001); WRI, (2003); Najam et. al., (2006); Gudynas, (2002); Singh, (2008); en la dimensión cultural UNESCO, (2009); Chiu, (2004); Galafassi, (2001); Delgado et. al., (2005); Nugraha (2005), Nurse, (2006); Duxbury et al. (2007).

### *Sostenibilidad: el discurso en los asentamientos humanos y en la arquitectura*

Ensamblando los orígenes del discurso de la sustentabilidad con la arquitectura y los asentamientos humanos encontramos el discurso de “la vivienda adecuada para todos” de UN-Hábitat (1976) y UN-Hábitat II (1996) donde destaca la producción de viviendas por las comunidades; la conservación y rehabilitación del patrimonio cultural; y el desarrollo equilibrado de asentamientos rurales.

En 1998 la Universidad de Michigan inició un proyecto de recopilación de textos llamado “Principios de la arquitectura sostenible” el cual en la actualidad cuenta con una base de datos de más de 300 títulos clasificados en 21 categorías, material que se utiliza en una gran parte de las universidades de los EEUU para dar la materia de sostenibilidad en las facultades de arquitectura. Algunas de las categorías que se podrán encontrar son: estudios de caso, materiales, diseño, ecología, educación, energía, impacto ambiental, reciclaje entre otras más. Para este momento en la historia, la primera aportación para fijar criterios en el diseño sostenible la publican Kim J. & Rigdon

(1998) quienes la categorizan en tres puntos centrales: economizar recursos, diseño de ciclo de vida de los materiales y diseño humano. Convirtiéndose en el primer esfuerzo por fijar criterios para medir la sustentabilidad de un objeto arquitectónico, esfuerzo que queda reducido al área ambiental y de manera superficial enfrenta el concepto de la calidad de vida en el diseño (Lárraga: 2014 c).

Por su parte, Wiston & Pareja (2007) describen el papel de la vivienda en la sostenibilidad de las ciudades clasificando sus indicadores en tres categorías: calidad de vida, bienestar humano y libertad. Indicadores que se posicionan en la dimensión social de la sustentabilidad.

Por otro lado, en lo referente al concepto de arquitectura sostenible Pedemonte y Yarke (2009) consideran que este concepto se ha convertido en el “paraguas” que cubre una diversidad de tendencias arquitectónicas mencionando: la arquitectura bioclimática, la arquitectura solar, la arquitectura natural, arquitectura bioambiental, la eco arquitectura, arquitectura verde, greenbuilding, alta eficiencia energética, nuevos materiales, ciclo de vida, gestión participativa, auto-construcción y eco-villas. El tema se amplía y profundiza en el capítulo dos de este libro. (Ver Figura. 1)

Entre las distintas tendencias se pueden identificar las que son opuestas entre sí, desde las que privilegian la investigación científica (edificios inteligentes de alta eficiencia energética a la izquierda del mapa) hasta las que valorizan la ejecución práctica (bio-construcción a la derecha).



Figura. 1. Mapa de aproximación a la arquitectura sostenible.

Fuente: Lárraga, R. 2014 a.

### *El arte de hacer arquitectura*

En la antigüedad, y hasta el Renacimiento, el arte significaba destreza, como dice el escritor francés Paul Valéry (cit. por Pettinari. 2008), “La palabra ARTE primeramente significó manera de hacer”. En las primeras definiciones de arte encontramos no sólo las bellas artes, sino también estaban incluidos los oficios manuales. Las primeras clasificaciones no separaron las bellas artes de los oficios, sino que se dividieron según su práctica, las que requerían esfuerzo mental solamente (liberales) y las que exigían un esfuerzo físico (vulgares). Pintura y escultura eran vulgares, e infinitamente inferiores que las liberales. Siguiendo a Pettinari (2009), ya en la Edad Media, *Artes* eran solamente las artes liberales: gramática, retórica, aritmética, lógica, geometría, astronomía y música y eran enseñadas en la Universidad. Las artes mecánicas fueron clasificadas en el siglo XII en *ars victuaria* (alimentar a la gente), *lanificaria* (vestimenta), *architectura* (cobijo), *suffragatoria* (medios de transporte), *medicina* (curar), *negotiatoria* (intercambiar mercancías), *militaria* (defenderse del enemigo).

Hugo de San Victor en el siglo XII (cit. por Pettinari. 2008), las clasificó: *lanifium*, *armatura*, *navigatio*, *agricultura*, *enatio*, *medicina* y *theatrica*. La poesía no aparece porque era considerada un tipo de filosofía o profecía. Tampoco aparecen la pintura ni la escultura porque solo estaban las siete más importantes y la utilidad de las artes visuales era algo marginal.

Mucho recorrimos hasta las clasificaciones del arte de hoy en día. De acuerdo con (cit. Pettinari (2008), el término Bellas Artes se comenzó a utilizar en el siglo XVIII. Charles

Batteaux indicó cinco: pintura, escultura, música, poesía y danza, y luego incorporó la arquitectura y la elocuencia. Esta lista fue modificada a lo largo de los últimos siglos de la historia moderna, perdiendo la elocuencia pero agregando al cine y a la fotografía.

Siguiendo Herbert (1990), el término arte proviene del latín *ars*, cuyo significado se refiere a la disposición, habilidad y virtud para realizar alguna cosa. Los renacentistas añadieron a las cualidades que denota la palabra arte el término de *invenzione*, que se refiere a la originalidad, cualidad indispensable de las creaciones artísticas. Se entenderá entonces que la palabra arte tiene una connotación que implica más que un bien hacer y que la liga a cualidades de algo que, por ser original, trasciende lo superfluo, y le da un carácter de único, sublime y por lo tanto no de todos ni para todos.

El arte es un modo de expresión en todas sus actividades esenciales, el arte intenta decirnos algo acerca del universo del hombre, del artista mismo. El arte es una forma de conocimiento tan precioso para el hombre como el mundo de la filosofía o de la ciencia. Desde luego, sólo cuando reconocemos claramente que el arte es una forma de conocimiento paralela a otra, pero distinta de ella, por medio de la cual el hombre llega a comprender su ambiente, sólo entonces podemos empezar a apreciar su importancia en la historia de la humanidad (Read, Herbert 1990).

Es importante apreciar el momento en que la arquitectura deja de ser una destreza, una habilidad de hacer bien “el cobijo” humano y se convierte en una interpretación individual del medio ambiente, que obedece a los sentimientos profundos del diseñador y a la originalidad, lo cual permite trasciende lo superfluo, y le da un carácter de único, sublime. En este momento, podemos apreciar cómo se va haciendo distancia entre el arquitecto sublimado en su poder creador y el arquitecto con responsabilidad social.



Arquitectura es una ciencia, adornada de muchas disciplinas y conocimientos. Es práctica y teórica. Vitrubio (Siglo I a.c.) establece el principio de que los edificios deben construirse con firmeza, utilidad y belleza.

La firmeza. Es decir la seguridad del edificio, el constituido siempre la primera preocupación del edificador. Radica en la estructura del edificio, ósea en el conjunto enlazado de los elementos resistentes, cimentados en el suelo, que soporta con deformaciones tolerables las acciones: fuerzas aplicadas, aceleraciones ejercidas, y deformaciones coartadas o impuestas, que recibe durante su vida, y las transmite por la cimentación al suelo.

La utilidad. Todo edificio responde a una necesidad de cobijo. El cual, corresponde a un usuario, tiempo, espacio y cultura. Por lo anterior la estructura del edificio debe contribuir, pero no dañar: ni la funcionalidad del edificio por su inadecuada configuración, ni a la economía de la obra por su desproporcionado costo.

La belleza, que nos hace amar el edificio y nos infunde deleite espiritual, ha sido en sí misma inquietud del edificador. La belleza del edificio refleja la de la estructura, como la belleza de un animal estriba en la de su esqueleto. Su utilidad refuerza su belleza al ser apropiada por un grupo de individuos que comparten la idea de su idoneidad.

Ya que la Arquitectura está fundada sobre lo necesario, síguese claramente:

- I. Que toda su belleza toma el carácter de la misma necesidad, y todo en ella debe parecer necesario.
- II. Que los adornos han de derivar de la misma naturaleza del edificio y resultar de su necesidad. Por lo mismo nada ha de verse en un edificio que no tenga su propio cometido, y que no sea parte integrante de la misma.
- III. Todo cuanto está en representación debe también estar en función.

IV. No ha de hacerse jamás cosa alguna de la que no pueda darse buena razón.

V. Razones evidentes, porque la evidencia es el principal ingrediente de lo hermoso; y no puede tener la Arquitectura otra hermosura que la que nace de lo necesario: lo necesario es fácil y evidente, jamás muestra artificio, ni deseo de adornar ( Patetta 1997:3).

A estos principios ciertos, constantes, generales, inflexibles, procedentes todos de la razón y de la esencia de la Arquitectura, debe elevarse siempre el que quiera saber de edificios. El preguntará a cada pedazo. quién eres tú?, qué haces aquí?, cómo cumples tu deber?, contribuyes en algo a la comodidad, a la solidez? Arquitectos de pedestales, de pilastras, de frontispicios, de cartelas, de mascarones, etc., vuestro partido menos malo es el silencio, y el mejor es el hacerlo todo al revés de lo que hacéis.

El concepto de belleza contemporáneo, cuenta con variables infinitas y no cuantificables, intangibles y en ocasiones existenciales que nos confunden y no permite ser objetivos en su aplicación en la arquitectura. Si lo bello está constituido por el placer que sienten los hombres, necesariamente lo sentirán de diferente manera, porque nosotros somos distintos en los conocimientos, en las experiencias, en los hábitos de reflexionar, de juzgar, de ver y de sentir; no tenemos todos la misma capacidad, y por consiguiente no alcanzamos el mismo objeto igual cantidad y calidad de placeres. El interés, las pasiones, la ignorancia, los prejuicios, los hábitos, las costumbres, los climas, los gobiernos, los cultos, los acontecimientos hacen que los hábitos que nos rodean nos aumenten y nos restrinjan la esfera de los placeres, y nos los alteren y desbarajusten. Finalmente las vicisitudes continuas de nuestros sentidos, por edad, enfermedades, tiempos estaciones, dichas y por infinita variedad de circunstancias, cambian los propios placeres, incluso en el mismo individuo. He aquí las grandes fuentes de discusión en materia de belleza.





La belleza de la arquitectura no depende ni de la grandeza de los edificios, ni de la suntuosidad de los materiales, ni de sus riquezas y acumulación de adornos: cosas que deslumbran al vulgo. Mucho menos consiste en el capricho o en la moda. La belleza arquitectónica es positiva, universal y constante. ¿Qué puede tener de arbitrario si todo se extrae de la naturaleza, que es siempre la misma en todas partes? La unidad, la variedad, la armonía, la regularidad, la elegancia, la simetría, la conveniencia, son todas materias que tienen leyes fijas, y que siempre gustan a todos los seres racionales (Patetta L. 1997:3).

Por lo anterior, y en resumen, no es racional enfrascarnos en un infructuoso debate en que si la arquitectura es o no arte, como fue revisado, si lo es, el arte de hacer arquitectura esta en responder a la necesidad identificada de un usuario, y su contexto. Hacer arquitectura es la destreza para hacer bien un objeto habitable, firme, útil y por consecuencia bello, la innovación no es un argumento sólido para quitar todo fundamento racional de la arquitectura. La innovación es un instrumento que puede sacarnos del letargo en el que el arquitecto se ha visto imposibilitado en responder a ese 70% de la población que no tiene acceso al arquitecto ortodoxo.

Vitrubio hacía referencia a la firmeza (firmitas) sin dejar duda hace un énfasis a la necesidad del hombre de protegerse del exterior (clima, fauna, flora, peligros en general) incluyendo aquellos derivados de la construcción misma, razón por la cual, un arquitecto debe ser formado en la obra misma. El cimiento, la cimbra, el colado deberían ser sus experiencias cotidianas durante su formación.

En el tiempo, la disciplina ha acotado su quehacer, y con ello ha inutilizado e incapacitando al arquitecto al proveer en su formación con poca experiencia en el comportamiento de los materiales, tiempos y costos en la construcción, dejando el tema a ingenieros, edificadores y

administradores de la construcción, de aquí, que la destreza de hacer bien una construcción ha dejado de ser una de las fortalezas de los arquitectos, incapacidad sumada a el desempleo, y al acaparamiento de la vivienda construida en serie, da como resultado pocas oportunidades al estudiante de arquitectura de tener una experiencia profunda en la construcción. Por otro lado, encontramos en la actualidad arquitectos diseñadores reconocidos con importantes reconocimientos públicos, cuyas principales evidencias de su quehacer son maquetas, renders y modelados 3d, sin experiencia alguna en la construcción, lamentablemente muy seguidos por su influencia mediática.

Siguiendo a Vitrubio, la utilidad (utilitas) es otra de las columnas del oficio. Un mismo objeto no puede ser útil para toda persona, sociedad, tiempo, espacio y cultura. La utilidad de un objeto arquitectónico va ligada indispensablemente a quien lo usa, como lo usa, porque, cuando y para que lo usa. La destreza para hacer bien un objeto arquitectónico se desarrolla cuando se adquieren instrumentos, métodos y herramientas que permiten conocer al usuario, su contexto social, urbano, físico, económico, cultural, institucional. El conocerle con precisión permite dar respuesta a la necesidad tangible e intangible del usuario.

Los programas arquitectónicos, “parecieron” ser un mero requisito sin más trascendencia en el proceso de diseño, y se considera por muchos un limitante del “espíritu creativo del diseñador”. Sin embargo, el programa arquitectónico es el instrumento para acercarnos al “otro”, es la forma científica de conocer al “otro”.

Por lo anterior, podemos decir que:

- Un producto que no está al alcance económico de su usuario, no es útil
- Un edificio que deteriora la diversidad cultural, no es útil



- Una vivienda que derrocha materiales y energía en un mundo que se dirige a la sostenibilidad, no es útil
- Un objeto arquitectónico que fortalece la segregación y el descontento social, no es útil
- Una arquitectura que convierte a sus usuarios en dependientes e insuficientes, no es útil
- Una ciudad que mina sus fuentes de provisión de alimento, seguridad, saneamiento, salud, calidad de vida, no es útil
- Un asentamiento humano vulnerable a las contingencias ambientales no es útil
- Una arquitectura que no puede cubrir el 70 % de la necesidad de vivienda de los que la requieren, no es útil
- Una enseñanza de la arquitectura que no pueda desarrollar capacidades en sus estudiantes para conocer a su usuario, no es útil

De acuerdo con Vitrubio, el tercer componente es la “belleza” y está planteado como la destreza de hacer bien un objeto arquitectónico, útil a sus usuario y sociedad donde está inmerso, capaz de permanecer firme, brindando seguridad, refugio, etc.

La belleza es manifestada en la cualidad sin igual de conceptualizar, graficar y materializar, cada elemento componente del objeto arquitectónico, donde parte por parte tiene una razón legítima de existir, que responde a un usuario, un contexto, un presupuesto, una cultura, un tiempo, una filosofía, una orientación, un clima, un terreno; además, contribuye a la autonomía, independencia, autosuficiencia de sus usuarios; por ende, fortalece la inclusión, la accesibilidad, la movilidad, la legibilidad, la asequibilidad, la equidad, la democracia, la gobernanza, y todos los valores que elevan la calidad de vida del que habita.

Como lo hemos revisado, a partir del renacimiento, la arquitectura se considera un medio más para transmitir el

espíritu de una época, de una cultura, de un lugar, y lo es, ya que responde a las necesidades de una época, cultura y lugar. Sin embargo, se agrega un componente adicional “la innovación” la originalidad que distingue, elitista, segrega, monumentaliza, y la hace única, separándola de lo común, popular, uniforme, tradicional. Pone distancia, entre lo que las masas pueden producir y lo que el “artista” produce, lo anterior coloca el ego del “artista” en alto, solo el “arquitecto artista” impone con su creación la moda, el canon, la directriz.

A diferencia del pintor, el cineasta y el escultor, el arquitecto tiene un compromiso fundamento de su quehacer, este es el usuario. El pintor trabaja para sí, exorciza sus demonios con su pintura, y plasma sentimientos que trasmite y agrupa en colectivos que la reciben y empatizan con el artista. No así, con la arquitectura, el objeto arquitectónico resuelve la necesidad del hábitat humano, no tiene que ver con la representación en éxtasis del diseñador que desconoce al usuario y plasma en formas geométricas, con colores y texturas lo que el alma le exige para gloriarse e inmortalizarse como individuo.

El “arquitecto artista” está supeditado a la elite y al poder, de esta forma, son contados los privilegiados en inmortalizar sus nombres haciendo arquitectura singular, monumental, y sublime, Palacios de cientos de habitaciones que nadie va a usar, una gran traza urbana en medio de la selva del Amazonas, edificios ostentosos que insultan con su presencia contextos de marginación y extrema pobreza.

Con este antecedente, llegamos a la primera década del siglo XXI, donde el “arquitecto artista”, plantea proyectos bio-miméticos, con costosas estructuras y formas caprichosas que expresan el alma del “paradigma de la sostenibilidad” –por lo menos de una sostenibilidad débil de acuerdo con Naina Pierri (2001)- donde en mucho de los casos el usuario no entra en las premisas de diseño, ya que



están diseñadas para las revistas y no para un usuario definido. En ellos, la forma da dirección al todo, los espectaculares renders y modelados 3d convencen a los inversionistas de su elevado costo, elaborados con sofisticados materiales industrializados, transportados de los confines de la Tierra, con el argumento falso que salvaran al Planeta, cuando en realidad, las externalidades en la extracción, producción y transporte, así como, el excesivo consumo de materiales y energéticos, son colaboradores la problemática ambiental antes señalada.

Entre más místico y sublime sea el chispazo que nos lleva a la idea rectora del diseño, mayores glorias recibe el diseñador, la llamada “caja negra” que oculta el proceso lógico y racional del diseñador se constituye en el velo perfecto para la expresión de las más retorcidas y caprichosas formas que hagan alarde a la alta tecnología y sofisticados cálculos estructurales, insultando al contexto social con derroche de recursos económicos, en países con grandes distancias entre pobres y ricos.

Muchos de los casos de arquitectura bio-mimética recurren a la forma de estructuras encontradas en la naturaleza para dar plasticidad y originalidad a sus proyectos, sin embargo, la apariencia formal de tales edificios, no corresponden a su utilidad, ni compromiso socio-ambiental del cual hacen alarde.

## **El arquitecto y su responsabilidad socioambiental**

El arquitecto del siglo XXI se enfrenta a varios retos, entre los más importantes, es el desempleo, producido por la masificación de la profesión (Lárraga 2014); la crisis de la profesión al no satisfacer la necesidad del 70% de los que requieren vivienda; las recurrentes crisis en la construcción producto de los desajustes económicos de los países emergentes; y los grandes monopolios de la vivienda en serie. Frente a tales retos el arquitecto debe innovar en su oferta, debe ajustarse al concepto revitalizado del “arte de hacer arquitectura” –como se concebía antes del

Renacimiento- concepto, que como fue revisado, es la capacidad de hacer bien el cobijo del hombre, con elemento adicional, utilizando los recursos -naturales, sociales, institucionales, económicos, culturales- sin poner en riesgo los recursos que permitan cubrir las necesidades de las futuras generaciones.

Un arquitecto que dirija su atención a las comunidades, que busque auto-emplearse facilitando el desarrollo local. Un arquitecto que sabe dialogar y aportar en un ambiente multidisciplinar, interdisciplinar y metadisciplinar (Lárraga 2014), sin olvidar la fortaleza de su disciplina para “hacer bien el cobijo del hombre”.

En este siglo se requiere un arquitecto, que transforme su entorno, alejado de la penumbra incierta de la “caja negra” donde salta la chispa de la invención divina, que lo caracterizo en los últimos tres siglos. Sino por el contrario, se desenvuelva en lugares públicos donde facilite las concurrencias del imaginario colectivo, donde el diseño colaborativo, y democrático hace valer los saberes ancestrales y da respuesta a las necesidades de una comunidad, especificando y sistematizando el diseño en tiempos y costos.

Un arquitecto que busca en sus productos la autonomía, independencia, autosuficiencia de sus usuarios contribuyendo desde su trinchera a un mundo más justo, equitativo, asequible, culturalmente diverso, democrático y con responsabilidad social.

Por ultimo queda, la consigna de negarnos a consumir lo que el *Statu Quo* refiere como “Arquitectura Sostenible”, una arquitectura superficial en el manejo del concepto de la sostenibilidad, que solo utiliza el concepto de marketing que no profundiza en las dimensiones, sociales, culturales, económicas, institucionales, que alardea en soluciones tecnocráticas pero no ponen en duda el sistema fallido del derroche de recursos y consumo desmedido de materiales.



Una arquitectura de revista que arrastra a multitudes de estudiantes a un sueño frustrado de gloria y fama, y los aleja de lo fundamental de la arquitectura que es el usuario y su hábitat.

Busquemos innovar nuestra profesión, regresando a las raíces del quehacer de la arquitectura, sumando la experiencia de siglos, la tecnología pero también los saberes ancestrales, pero sobre todo, agregando valores humanos y ética a nuestra profesión.

Para concluir este capítulo, podemos poner en duda la continuidad de ésta manera de hacer. Esta “arquitectura” y todo lo que ha arrastrado no desaparecerá de la noche a mañana, aunque los acontecimientos han ayudado a frenarla considerablemente. Lamentablemente no han sido los críticos, ni los galardones, ni el público objetivo, los motivos por los que se ha puesto en duda la arquitectura-artística de los arquitectos estrella. Han sido motivos puramente económicos, una crisis mundial que frenó en seco muchos proyectos en plena construcción, proyectos en fase de anteproyecto y proyectos a punto de empezar. Ahora nos toca a nosotros, los jóvenes arquitectos, cambiar el rumbo, hacia una arquitectura más vinculada con los problemas sociales y económicos que estamos viviendo, y que muchas veces no será construir edificios.

Tenemos unos cimientos muy claros, pero hay que desarrollar nuevas ideas e innovar hacia una manera de hacer nueva. Personalmente, creo que hay muchos que nos pueden ayudar en la búsqueda, como diseñadores, artesanos e ingenieros. Tenemos que dejar de lado la idea del arquitecto estrella y empezar a pensar en conjunto, en cooperación entre las diferentes disciplinas, en trabajar en equipo para hallar soluciones más elaboradas, y no pensar en la firma de un solo personaje y mucho menos vincularlo a una marca.

# Capítulo II

## FUNDAMENTOS TEORICOS

### FUNDAMENTOS TEORICOS

En el capítulo anterior se presentó la argumentación que da sustento al pensamiento ambientalista moderno, base del concepto de sostenibilidad, en este capítulo se presenta los fundamentos del concepto de sostenibilidad, para ello se harán presentes conceptos de Pierri, Foladori (2005)





Hopwood, O'Brien (2005) que relacionan el concepto con su historia y sus tendencias, debates y críticas.

La definición de sostenibilidad escrita en el libro de Nuestro Futuro Común (1986) dice *“Desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”* (WCED, 1987:43).

De acuerdo con Foladori (2005) dos componentes dan dirección al concepto y estas son la equidad intrageneracional; y por otro lado, la equidad intergeneracional, en el uso de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades.

En la Arquitectura se debe pensar en los mismos términos. La equidad intrageneracional está pensada en la afirmación de que los seres humanos del presente y del futuro son iguales y tienen los mismos derechos, a obtener una vivienda digna y asequible; a diseñar y construir un hábitat que admita tener una calidad de vida que permita su desarrollo integral. El segundo componente menciona la equidad intergeneracional, realidad inadmisible en un mundo polarizado entre ricos y pobres, forjado por el sistema económico de acumulación de capital que establece las reglas de crecimiento y dirigidas por el *Status Quo*. Al revisar estas premisas, nos damos cuenta del primer obstáculo para la arquitectura sostenible, no es tecnológico, ni es medio-ambiental; sino, de tipo social, económico, institucional y en mucho de los casos cultural. De esta encrucijada se diferencian y se oponen entre sí, muchas de las posturas y tendencias del concepto. El problema conceptual es considerar a la sociedad humana como una unidad, como si en su interior no existieran diferencias. Es decir, precisamente la particularidad del comportamiento humano con su medio ambiente es el resultado del tipo diferenciado de relaciones sociales de producción. Foladori (2005) dice que las relaciones de producción capitalistas no son discutidas en la teoría del

desarrollo *sustentable* sino por el contrario son permanentemente ignoradas.

Los especialistas de la arquitectura sostenible, están tratando de encontrar en el *diseño* una alternativa a la problemática ambiental, a través del ahorro energético, la utilización de materiales reciclados y la implementación de eco-tecnologías, pero pocos de ellos están planteando la necesidad de la equidad como una condición indispensable para la sostenibilidad, existen diferencias abismales entre una vivienda tradicional de una comunidad nativa envuelta en la pobreza extrema, y el extremo despilfarro de tecnología para climatizar formas caprichosas de materiales industrializados de la *élite* en el poder. En ambos casos se están supliendo la necesidad de habitabilidad, la cual corresponde a una cultura, espacio y contexto, la diferencia entre ellas repercute en el uso y deterioro de los recursos naturales, económicos, sociales, institucionales, culturales; por tal diferencia se afirma que la responsabilidad ambiental es diferenciada, entre la construcción de habitabilidad de las naciones ricas de aquellas pobres. Ya que su aportación al deterioro de los recursos ambientales es a diferente escala.

Es necesario para la sostenibilidad en la arquitectura: la equidad, la democracia, la gobernanza, la asequibilidad, la calidad de vida, la participación comunitaria, la paz y seguridad social, la diversidad cultural, la dinámica de continuidad y cambio del conocimiento empírico, por ser elementos que condicionan. No puede haber arquitectura sostenible, si esta implica en sí misma la diferenciación, clasista, de quien puede y quien no puede acceder a ella.

Las discusiones acaloradas sobre el concepto de sostenibilidad y las distintas percepciones ha llevado a muchos a considerarla utópica o idealista, sin posibilidades prácticas de ser utilizada en el desarrollo y crecimiento de las sociedades humanas, sin embargo, Pierri (2005) afirma que precisamente es en las diferencias de posturas donde



se encuentra la diversidad que enriquece el concepto, y reconoce tres grandes corrientes en disputa que, independientemente de sus matices y evolución, se manifiestan a lo largo del debate ambientalista.

a) *La corriente ecologista conservacionista o sostenibilidad fuerte*, tiene raíces en el conservacionismo naturalista del siglo XIX, y en las ideas ecocentristas de Leopold (1949) de promover una estética de la “conservación” y una Ética de la Tierra o “bioética”. Contemporáneamente tiene una importante referencia filosófica política en la ecología profunda, (Arne Naess 1973). Según Pierri (2005) esta corriente tomó cuerpo en la discusión ambiental iniciada en los setentas mediante la propuesta del crecimiento económico y poblacional cero, siendo la justificación teórica más clara la dada por la economía ecológica, principalmente a través de su fundador, el economista norteamericano Herman Daly.

En la arquitectura existen posturas asociadas a esta corriente, estas refieren una *transformación radical* e implican un cambio al modelo de desarrollo del *status quo* y por ende de la forma que se utilizan los recursos ambientales. Las ecoaldeas, y ecovillas son un ejemplo que representa esta corriente y materializan el pensamiento transformacionista, de la ecología profunda. En ellas el diseño arquitectónico, es tan solo una parte que resuelve y aporta a la sostenibilidad, el modelo está compuesto por un sistema institucional que permite la gobernanza de sus miembros y la toma de decisiones en la construcción del hábitat colectivo e individual, la participación comunitaria permite a sus miembros la asequibilidad y la transmisión de conocimiento, la democracia permite que los miembros dirijan su futuro bajo condiciones de equidad y justicia, se promueve la diversidad cultural y se aplican los principios de la permacultura, contribuyendo en el ahorro energético y la innovación en ecotecias. Estos y otros conceptos se ven materializados en pequeñas comunas en el ámbito rural, donde el espacio arquitectónico colabora en la transmisión de los conocimientos y principios ecológicos, la utilización

de técnicas de construcción de tipo ancestral y el uso de materiales no industrializados, para ello, es necesario una postura filosófica alternativa a la del sistema económico predominante y en mucho de los casos aun opuesta a éste<sup>2</sup>.

b) *El ambientalismo moderado o sustentabilidad débil*, que es antropocéntrico y desarrollista, pero acepta la existencia de ciertos límites que impone la naturaleza a la economía, lo que separa del optimismo tecnocrático cornucopiano expresado por la economía neoclásica tradicional. Se expresa, teóricamente, en la llamada *economía ambiental*, que es neoclásica, pero keysiana (Pearce cit. por Pierri 2005), y políticamente en la propuesta hegemónica del desarrollo sostenible con crecimiento económico y márgenes de conservación, cuyos voceros más destacados son los organismos internacionales en la materia.

c) En tercer lugar, la corriente humanista crítica, alternativa a las anteriores, que con raíces en las ideas y movimientos anarquistas y socialistas, se coloca de lado de los países y sectores pobres y subordinados. Según Pierri, esta corriente se expresa en los setenta en la propuesta tercermundista de ecodesarrollo y, más adelante, asumiendo el objetivo de desarrollo sustentable entiende que su construcción efectiva requiere un cambio social radical, centrado en atender las necesidades y calidad de vida de las mayorías, con un uso responsable de los recursos naturales. Esta corriente tiene dos subcorrientes mencionadas por Pierri como: *anarquista* basada en la ecología social, y el ecodesarrollo, y la subcorriente *marxista*, la cual entiende que el problema ambiental no está dado por los límites externos de la sociedad sino por la forma de organización social del trabajo que determina que recursos usar, la forma y el ritmo del uso.

---

<sup>2</sup> La definición y descripción de las ecovillas y ecoaldeas, así como sus principales exponentes y casos de estudio se presentaran en el capítulo siguiente.



En esta última corriente trata de dar una alternativa desde un enfoque mediador entre la postura *crecimiento cero*, y la postura desarrollista *moderada* con limitaciones hacia los países pobres, es entonces la humanista crítica, la que le da voz a los países pobres anunciando según Sachs: un estilo de desarrollo particularmente adaptado a las regiones rurales del Tercer Mundo, fundado en su capacidad natural de fotosíntesis, revindicando una nueva ética de la naturaleza, y estableciendo principios de una solidaridad diacrónica con las generaciones futuras basadas en la conservación de la estructura productiva de los recursos renovables y en la oposición al despilfarro de los recursos no renovables. Agrega Pierri (2001:32) “A esto se le agregan acciones, como la introducción de tecnologías apropiadas y la orientación del sistema educativo para generar los conocimientos necesarios para un manejo ecológicamente adecuado de los recursos, proclamando el rechazo a la dependencia cultural y técnica. Se trata de una posición antitecnocrática o de abajo para arriba, preconizando una gestión más racional de los ecosistemas locales, gestión que debería incluir la valoración de los *know-how* y de la creatividad de las comunidades.

Este estilo de desarrollo puede aplicarse de igual manera a las comunidades rurales como a las urbanas, buscando prioritariamente la satisfacción de las necesidades básicas y la promoción de la autonomía de las poblaciones envueltas en el proceso (Freire, 1995:55), Los principios básicos del concepto son según Pierri (2001):

- Satisfacción de las necesidades básicas
- Solidaridad con las generaciones futuras
- Participación con las comunidades implicadas
- Preservación de los recursos naturales y medio ambiente en general
- Elaboración de un sistema social garantizando empleo, seguridad social y respeto a otras culturas
- Programa de educación

- Defensa de la separación de los pisos centrales y periféricos para garantizar el desarrollo de los últimos

Por otro lado existen críticas a este último modelo Leff (1994) menciona que a pesar de la amplia difusión que tuvo ese discurso, no atrajo el interés ni la fuerza necesarias como para convencer de la urgencia de la propuesta.

El ecodesarrollo pretende una relación armoniosa entre la sociedad y su medio ambiente natural, pero no elabora una teoría sobre las determinaciones histórico-sociales que explique cómo las estructuras y procesos económicos y políticos conducen a las formas sociales y técnicas de vincularse con el medio y hacer uso de los recursos. Por ello su propuesta no va más lejos de querer introducir criterios ecológicos al funcionamiento del mercado y hacerlo así más “civilizado”, mediante una ecuación política de equilibrio de poder entre el Estado, empresa y sociedad civil.

En los años que median entre Estocolmo (1972) y Brundtland (1987), se constituye un escenario más propicio para relanzar la problemática ambiental y obtener mayor receptividad, lo que se realizará bajo la fórmula del desarrollo sustentable. En este tiempo tres son las principales fuerzas que colocan el nuevo concepto: primero una mayor conciencia de la crisis ambiental con nuevas alternativas tecnológicas y energéticas para su atención; segundo en materia política hubo un proceso de cambio desplazando la vieja oposición capitalismo-socialismo; tercero se plasmaron nuevas propuestas teórico-políticas provenientes del campo ambiental y del campo de las relaciones internacionales.

El mapa nominativo de aproximación a la arquitectura sostenible y sus antecedentes

Graciela Pedemonte y Eduardo Yarke utilizan por primera vez en el año 2009 el término “Paraguas de la sustentabilidad” para denominar a todas las posturas



arquitectónicas que pretenden dar respuesta al problema ambiental desde su aportación al diseño y construcción de la de habitabilidad, en un sentido metafórico que cubre todas las posturas y las reúne en un concepto de reciente incorporación en el discurso global. Estos autores a su vez lo importan de otras disciplinas citando a Humberto Tommasino de quien viene el concepto inicial.

Con base a este grupo de denominaciones diversas que pretenden *un mismo fin* y revisando sus variables que las hacen converger y aquellas que las hacen divergir Lárraga 2012 propone un mapa que describe las variables en un espectro, utilizando los ejes X y Y del mapa de Hopwood et al., (2005) -*Mapping the views on sustainable development*- así como el manejo de multivariables de Pearce (1993), los principios que distinguen las tres corrientes revisadas por Pierri (2001). Los principios sostenibilidad de Toledo (2000), Tetrautl (2004), y las metas para el desarrollo revisadas en Brown (1982), WCED (1987), O'Riordan (1989), Sachs (1993). Incluyendo las acciones para diseño sostenible de los autores McLennan (2004), Dorschel (2003), Buckminster Fuller (1963) and Papanek (1971), Vezzoli, Manzini (2008).

Aunque el propósito del concepto nominativo para la arquitectura sostenible está claramente definido, la variedad de posturas es extensa. Distinguiéndose unas de otras en la práctica y en sus resultados

Al mirar hacia el área de las posturas evaluadas uno se enfrenta a una considerable diversidad. Esta es debido a la naturaleza misma de esta categoría, ya que cada postura cuenta ciertos aspectos de sostenibilidad

de acuerdo a los criterios aplicados (cf. Holden, 2007). De particular interés para este estudio, sin embargo, es un modelo desarrollado por Hopwood et al. (2005). Basado en el espectros ambiental de O'Riordan (1989) y Pearce (1993) el mapa marca diferentes enfoques en el campo de la sostenibilidad de acuerdo a su "actitud hacia el cambio" (Hopwood et al., 2005). De esta manera todo el espectro del eco-centrismo al tecnocentrismo se aplica tanto a las

direcciones X y el eje Y, cada uno, respectivamente, describiendo las preocupaciones ambientales y socioeconómicas. El espacio resultante entre los ejes permite la asignación de cualquier principio de sostenibilidad en relación con su posición en relación con los dos sentidos: la gama de eco-céntrico al technocéntrico, además de todo el espectro de las preferencias ambientales a preocupaciones socioeconómicas. Por último, el espacio se divide en tres zonas que van desde el “status quo” a través de “Reforma” a “Transformación” Fig.2

Figura. 2, mapa que describe las tres áreas

El enfoque se basa en la suposición de que el diseño sostenible no puede ser visto como una norma única, sino como una noción subyacente, una aproximación filosófica a casi cualquier diseño o actividad (McLennan, 2004). Esta noción finalmente responde a la misma cuestión que el concepto de desarrollo sostenible: En el centro de la atención, es la salida de la situación actual hacia escenarios más sostenibles.

Para capturar los campos y su relación como se ha descrito anteriormente, se elige una aproximación visual. La revisión de la literatura sirvió de base para la concepción de diseño sostenible en el contexto de desarrollo sostenible. Basándose en esto, se introducen modelos visuales de ambas esferas, clasificadas y discutido para construir una base de datos para el marco que se creará.

Como resultado, un marco compuesto ha sido desarrollado que es capaz de visualizar el campo del diseño sostenible en el contexto del desarrollo sostenible reconociendo el potencial de partir del status quo como se describe anteriormente.

Dependiendo de cómo se utiliza, el marco tiene las siguientes implicaciones: En una base teórica, el marco funciona como un mapa visual que describe la relación de diseño sostenible y desarrollo sostenible. En un nivel práctico del marco puede ser utilizado como una





representación visual herramienta de evaluación que promueve una mejor comprensión y evaluación de la creciente cantidad de posturas. Sin embargo, el proceso de asignación puede ser discutible ya que muchos factores no son finalmente definidos todavía. Este podría ser el punto de partida para futuras investigaciones.

Figura 3. Mapa de aproximación que describe las tendencias

Por último, la distribución de las posturas sobre el mapa según su identificación nominal se hizo de acuerdo a los indicadores de sostenibilidad descritos por Lárraga (2015) en su texto "Componentes de la sostenibilidad" donde el autor utiliza la metodología de Oktay, B., Hoskara (2009) y ordena los datos a través de un ordenador de multivariantes Decorana. Entre las variables utilizadas están las encontradas en la Figura 4 y tienen que ver con las premisas de diseño utilizadas en las diferentes posturas filosóficas de los principales representantes de los movimientos arquitectónicos revisados.

En el mapa es posible identificar cuáles son los opuestos de este largo listado de opciones y así llegamos a determinar que hay posiciones que nacen y se valorizan en el "mercado", que aspiran a ser una "marca", que proponen soluciones exclusivas y por ende elitistas y que se apoyan firmemente en recursos tecnológicos (a veces sofisticados). Sus promotores suelen ser muy activos, ejercen una tarea de Marketing eficaz y su objetivo es lograr una porción del Mercado Inmobiliario dirigido a los sectores de mayor poder adquisitivo con sensibilidad ambiental. En este grupo podemos encontrar a algunas de las soluciones llamadas Edificios Verdes, Green Buildings, Edificios Inteligentes o de Alta Calidad Ambiental, etc..

En el opuesto se hallan propuestas de construcción dirigidas a sectores sociales de escaso nivel económico y fuerte conciencia ecológica, utilizando tecnologías muy simples (rescatadas con

frecuencia de los sistemas constructivos tradicionales, con utilización de materiales y saberes locales) que se orientan hacia el mejoramiento de las condiciones de hábitat, que se mueven por fuera del mercado o en su periferia y que tienen un muy bajo perfil. Hay ejemplos de este accionar entre los que practican la Eco-Arquitectura o Arquitectura Natural, los que realizan Gestión Participativa o Autoconstrucción Sustentable, Ecovillas, etc. aunque también bajo estos rótulos se etiquetan soluciones no comprometidas con la sustentabilidad en un sentido más amplio. Pedemonte y Yarke 2009

Podría decirse que esta polaridad representa la brecha entre los sectores más favorecidos y los menos favorecidos, pero en realidad la desigualdad social es más amplia todavía y se extiende hacia ambos lados de estas propuestas, aunque es mayor esa extensión hacia los sectores sin recursos.

Entre ambos opuestos se hallan los sectores sociales denominados "medios" que en Latinoamérica suelen ser relativamente numerosos en el interior de las ciudades de mayor importancia.

Esta dicotomía según Pedemonte y Yarke (2009) tiene su correlato en las decisiones personales que cada profesional asume para poner sus conocimientos al servicio de un sector, de acuerdo a su realidad, su ideología, escala de valores, etc. y también tiene un correlato en la manera en que se debe de enseñar la arquitectura, y en lo Institucional cuando de orientar campos de acción se trata, tanto para Instituciones Privadas (Cámaras, ONGs, Medios, etc.) o Públicas (Facultades, Institutos de Vivienda, Bancos de Desarrollo o Fomento, etc.)

En definitiva es cuando la variable ético-política interviene y que impulsa para que el Estado actúe en la ayuda solidaria, cuando se trata de mejorar la "sustentabilidad" de los sectores sociales de menores recursos económicos, o de establecer normativas o legislación que si bien alcanzará solo a una parte de la población, son imprescindibles al momento de definir el rumbo a tomar.



## **Capítulo III**

### **EL MAPA DE APROXIMACION A LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE**

## Mapa de aproximación a la arquitectura Sostenible

En el presente capítulo se describe cada una de las posturas relacionadas con la arquitectura sostenible, para tal objetivo se distinguen en 6 grupos de acuerdo a su localización en el mapa, ver Figura 5 y 6.

Figura 5. Mapa de aproximación a la arquitectura sostenible por grupos de afinidad

- A.-Grupo transformacionista ecoprofundo humanocrítico **GTEPHC**
- B.-Grupo reformista ecovernáculo **GREV**
- C.-Grupo reformista colaborativo solidario **GRCS**
- D.-Grupo reformista diseñotecnocrático **GRDTC**
- E.-Grupo Status Quo tecnocráticos normativos **GSQTCN**
- F.-Grupo Status Quo tecnocráticos futuristas **GSQTCF**

**Figura 6.** Mapa de aproximación a la arquitectura sostenible por grupos de afinidad simplificado

### *A. Grupo transformacionista ecoprofundo humanocrítico* **GTEPHC**

En el primer grupo se encuentran las ecovillas y ecoaldeas, definiremos cada una de ellas y como sus premisas de diseño las ubican en este grupo.

#### ¿QUE ES UNA ECO-VILLA?

Hildur Jackson (2012) menciona en su texto “Derecho y sociología cultural”

“Una eco-villa es una medida humana, asentamiento completamente concebido el cual integra actividades humanas sin dañar el medio ambiente natural, apoya desarrollos saludables y puede persistir en un futuro indefinido”.

Robert Gilman en su informe “Eco-Villas y Comunidades Sostenibles” (1991) ofrece esta definición.



“Eco-Villas son asentamientos sostenibles en medios urbanos o rurales respetando y restaurando el sistema circulatorio de los cuatro elementos: tierra agua fuego y aire en la naturaleza y en la gente. Ellas abarcan todos los aspectos de la vida humana: estructuras físicas (tierra), infraestructura (agua), estructuras sociales (fuego), cultura (aire)

Esta definición fue aceptada cuando 15 proyectos en Dinamarca crearon una organización nacional de eco-villas en 1991.

Esta forma de definir una ecovilla tiene varias ventajas.

- Se construye sobre una sabiduría anciana en todo el planeta
- A todas las esferas de la vida se les da el mismo peso. Datos ecológicos y espirituales tienen igual importancia.
- Lo consideramos como una herramienta de auto control.
- Finalmente tenemos una definición de que es realmente “desarrollo” lo cual devuelve el significado a la palabra desarrollo.

Las premisas de diseño son tomadas de analogías de la Tierra y su forma natural de resolver su interacción con la vida:

1. Producción de alimento orgánico, local y bio-regional.
2. Construcción ecológica.

Cuando se construyen las ecovillas se usan en lo posible materiales de construcción locales, naturales y no tóxicos. Yeso, madera, piedra, hierba y ramas. La cuestión es ¿pueden ellos ser reciclados? Los edificios ecológicos son más necesitados en el norte. En el sur

los edificios ecológicos raramente han sido abandonados aún. Pero no son considerados modernos y hay espacio para mejoras. Parte del proceso de edificación será la integración de sistemas de energía renovable, tratamiento de aguas residuales, y suministro de alimentos. Todos los planificadores deben aprender a pensar holísticamente.

3.- Análisis del ciclo de la vida.

4.- Restaurando la naturaleza.

#### Acciones locales:

1. Cuidados del agua
2. Sistemas integrados de energías renovables.
3. Reducción del transporte.
4. Acceso a la comunicación.

#### Acciones sociales transformacionistas:

1. Toma de decisiones a nivel comunitario.

Los hábitats no deben de ser demasiado grandes para permitir a todo el mundo del asentamiento ser oído directamente y formar parte del círculo. En la conferencia de ecovillas de octubre del 1995 (FINDHORN) el sentimiento general era que el tamaño óptimo de una comunidad era de 500 personas. Los participantes de todo el mundo estuvieron de acuerdo con eso. Algunos sugirieron hasta 2000 o 3000 personas pero nadie aceptaba que entidades mayores fueran convenientes. Necesitamos estructuras de decisión que sean realmente democráticas.

Los hábitats se definen por estar sobre un trozo de terreno, ser rurales, suburbanos, o urbanos, tiene límites claramente definidos con acceso a campo abierto. La gente quiere un respaldo comunitario.



Quieren reclamar el derecho a resolver sus propios conflictos, hacer sus propias reglas, cuidar de sus hijos, los más viejos y débiles, preocuparse de su propia salud y disfrutar de vidas completas. La mayor parte de esta debe ser reaprendido. La resolución de conflictos en comunidades será un gran tema en todas partes. Implica a toda una villa educar a un niño.

2. Economías Sostenibles.
3. Cuidado de la Salud.
4. Enseñanza e Investigación.

Acciones para la diversidad cultural

1. Creatividad, Arte y desarrollo Personal
2. Rituales, Celebraciones y Diversidad Cultural.
3. Una Nueva Visión del Mundo Holográfica y Circulatoria
4. Un Proceso Hacia la Paz, el Amor y la Conciencia Global

Algunas Eco-villas han desarrollado programas para enseñar el diseño de Eco-villas: Crystal Waters en Australia, The Farm en Estados Unidos y Steyerberg en Alemania.

Eco villas en México:

**Centro Nierika**

Tenancingo, México, México.

[www.centronierika.net](http://www.centronierika.net)

**CUTHEJE**

Nopala Centro, Nopala de Villagrán, Hidalgo, México.

**ECOVILLANANDA**

San Sebastián Río Hondo, San Sebastián Río Hondo, Oaxaca, México.

[ecovillananda.com](http://ecovillananda.com)

**HUEHUECOYOTL**

Tepoztlán, Morelos, México.

[www.huehuecoyotl.net](http://www.huehuecoyotl.net)

**Iztac Multiversidad**

Amecameca, México, México.

[www.iztac.org](http://www.iztac.org)

**Kalpulli Yolokua Miztonal**

Amecameca, México, México.

**Los Guayabos**

Zapopan, Jalisco, México.

[www.iztac.org](http://www.iztac.org)

**Pueblo Sacbe**

Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo, México.

[pueblosacbe.com](http://pueblosacbe.com)

**TAXCAN**

Tetela de Ocampo, Puebla, México.

Figura 7. Grupo transformacionista ecoprofundo humanocrítico **GTEPHC**

Las ecovillas y ecoaldeas, son conceptos integrales con un cambio profundo en el sistema de vida, uso de materiales y consumo mínimo de energía fósil, y reducción de uso de materiales industrializados.

Una **ecoaldea** es una comunidad intencional cuyo objetivo es ser sostenible social, ecológica y económicamente.

Su desarrollo se basa en un respeto por la naturaleza, en el uso de energías renovables, la sustentabilidad tanto alimenticia como económica, el reciclaje y el uso de materiales de construcción ecológicos.





Robert Gilman (1995), uno de los principales promotores e impulsores de las ecoaldeas a nivel internacional, define lo que es una ecoaldea:

«Una “ecotaldea” es un asentamiento humano, concebido a escala humana, que incluye todos los aspectos importantes para la vida, integrándolos respetuosamente en el entorno natural, que apoya formas saludables de desarrollo y que pueda persistir indefinidamente.»

Gilman pronuncia las bases de una ecoaldea las cuales son:

**Escala humana:** todo el mundo se conoce y se comunica con los demás, participando de la dirección y evolución de la comunidad. El tamaño de estas comunidades auto-organizadas en ecoaldeas no debería sobrepasar los 500 habitantes.

**Completa funcionalidad vital:** estudios, trabajo, ocio, necesidades diarias, todo queda cubierto dentro de la ecoaldea. Esto no significa un aislamiento del exterior de la vida organizada tradicional urbana; la ecoaldea se relaciona con el exterior en términos de elementos que sobrepasan las características de una ecoaldea, como en el transporte a largas distancias o el uso de hospitales; el ideal es una sociedad distribuida formada por ecoaldeas.

**Integración con la naturaleza:** en definitiva se trata de una vida sostenible, que respeta y cuida el entorno, que practica una actividad agrícola tradicional, que utiliza construcciones bioclimáticas, recicla residuos, aprovecha las energías renovables, etc.

Principales teóricos:

Robert Gilman, Glen Ochre, Jill Jordan, Helena Norberg-Hodge, Max Lindegger. Maddy y Tim Harland, (1995), Barton, Hugh, (2000), Jackson, H. y Svenson, K. (2002), Jackson, R, (2001), Langford, A.(1995),

Mander, Jerry. (2001), Max Neef, Manfred A. (1995), Moreno, E. y Pol, E. (1999), Wackernagel, M. y Rees, W. (2001), Warburton, Diane, (2000).

Figura 8. Findhorn, el espíritu del futuro

Fuente: <https://telefonacalentamiento.wordpress.com/2014/01/31/findhorn-el-espiritu-del-futuro-ejemplo-de-comunidad-autosustentable-en-escocia/>

Figura 9. Findhorn, el espíritu del futuro

Fuente: <http://tracybarnettonline.com/blog/2010/02/19/huehuecoyotl-an-eco-power-center-in-the-hills-of-morelos/>

### *B.-Grupo reformista ecovernáculo* **GREV**

En este grupo se encuentran los estudios sobre la vivienda tradicional, ecoarquitectura, la innovación y aplicación de ecotecias y la autoconstrucción.

Estudio sobre la **vivienda tradicional**, autores que la relacionan con la sostenibilidad: (Maldonado, 2009), Moholy-Naguy, (1954), Rudofsky (1977), Goldfinger (1970), Rapoport (1969), Oliver (1978). Moya Rubio (1982); Lárraga (2012, 2015). Benítez (2002), Torres (2010), los autores buscan en la vivienda tradicional los componentes que la hacen sostenible, entre ellos:

- Autosuficiencia en la obtención de materiales para la construcción de vivienda
- Autosuficiencia alimentaria
- Manejo sustentable de los recursos naturales insumos en la construcción
- Eliminación adecuada de desechos domésticos
- Ahorro energético



- Intercambio solidario de fuerza de trabajo
- Organización comunitaria pro recursos para la vivienda
- Percepciones de necesidades básicas Calidad de vida
- Continuidad en las técnicas de construcción
- Continuidad del paisaje arquitectónico
- sostenibilidad económica

Los cuales conducen a la autonomía y autosuficiencia e independencia que menciona Toledo (2000) y Tetrautl (2004).

Larraga 2015 presenta metas para la sostenibilidad de la vivienda tradicional, estas metas fueron extraídas de diferentes fuentes (ver Figura 10) y fueron construidas por categorías de análisis de acuerdo a los criterios de sostenibilidad seleccionados y construyen el “deber ser” de la sostenibilidad de la vivienda tradicional en la Huasteca Potosina.

Figura 10. Cuadro de autores especializados

Fuente: “Componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional en la Huasteca Potosina: hacia una vivienda rural sustentable” PMPCA-UASLP. EUMED 2015.

## **Ecoarquitectura**

La eco arquitectura es un término general que describe las técnicas de diseño con conciencia ambiental en el ámbito de la arquitectura. La eco arquitectura está enmarcada por la discusión más amplia de la sostenibilidad y las cuestiones económicas y políticas apremiantes de nuestro mundo. En el contexto general, intenta reducir al mínimo el

impacto ambiental negativo de los edificios mediante la mejora de la eficiencia y la moderación en el uso de materiales, energía y espacio de desarrollo. El diseño ecológico, asegura que nuestras acciones y decisiones de hoy no inhiban las posibilidades de las generaciones futuras. Este término puede ser usado para describir una energía y un enfoque ecológicamente consciente para el diseño del entorno construido.

La eco arquitectura es la práctica de la creación de estructuras y el uso de procesos que son ambientalmente responsables y eficientes de los recursos a lo largo del ciclo de vida de un edificio: desde la ubicación en el diseño, construcción, operación, mantenimiento, renovación y deconstrucción. Esta práctica se amplía y complementa las preocupaciones de un edificio clásico en su diseño, economía, utilidad, durabilidad y confort.

A pesar de que las nuevas tecnologías se están desarrollando constantemente para complementar las prácticas actuales en la creación de estructuras más verdes, el objetivo común es que los edificios verdes estén diseñados para reducir el impacto global del entorno construido pensando en el cuidado de la salud humana y el medio ambiente natural a través de los siguientes elementos:

Uso eficiente de energía, agua y otros recursos  
Protección de la salud de los ocupantes y la mejora de la productividad. La reducción de residuos, contaminación y degradación del medio ambiente

Un concepto similar a la eco arquitectura es la construcción natural, que es por lo general en una escala menor y tiende a centrarse en el uso de



materiales naturales que se encuentran disponibles localmente.

No se encuentran autores que teoricen sobre la ecoarquitectura, pero si un numero grande despachos que denominan su quehacer como tal.

## **Ecotecnias**

El empleo de las ecotecnias no son una postura arquitectónica pero si forman parte de las premisas de diseño de este grupo. Las ecotecnias son una aportación tecnológica desarrollada para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales y permitir la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria.

Se podrán elegir las ecotecnias que mejor atiendan las necesidades y se adapten a nuestro entorno, usos y costumbres, así como a los materiales disponibles en nuestras comunidades.

Figura. 11 autoconstrucción, técnicas tradicionales.

Fuente: <http://www.enfemenino.com/diseño-arquitectura/construcciones-de-bambu-s1402095.html>

### **Ventajas**

- Limitan el impacto humano sobre la biosfera.
- Mantienen el patrimonio biológico.
- Utilizan racionalmente los recursos naturales no renovables.
- Mejoran la salud de las personas.
- Hay reciclaje y manejo de desechos de forma adecuada.
- Ahorran agua y energía.

## Principales Ecotecnias conocidas en la actualidad

Pintura natural  
Impermeabilizante natural  
Composta (abonos orgánicos)  
Lombri composta, humus de lombriz  
Biodigestor:  
Estufa de aserrín:  
Bomba de mecate:  
Hidroponía  
Cama biointensiva de hortalizas:  
Captación de agua de lluvia:  
Cisterna de ferrocemento:  
Letrina seca:  
Taller de reuso de bolsas metálicas

Existe poca teorización de los procesos, se utiliza la investigación acción como método y la participación comunitaria como herramienta de implementación, algunas ocasiones solo quedan como modelos experimentales de laboratorio.

Figura. 12 autoconstrucción. Muros con pacas materiales vegetales

Fuente: <http://artchist.blogspot.mx/2015/10/beneficios-ambientales-de-la.html>

**Autoconstrucción.** Esta no es una postura arquitectónica pero forma parte del vernáculo construido. Hasta 1960 la autoconstrucción no era considerada como arquitectura pero a través de un reconocimiento filosófico de fin de siglo se le dio el nombre de arquitectura hecha por no arquitectos, Hasta pocos años atrás con autoconstrucción se entendía un proceso constructivo mediante el cual, una familia y aunque ya sea sola o en coordinación con sus vecinos se abocan a construir su propia vivienda, avanzando en la medida en que van progresivamente disponiendo de recursos. Ahora se



prefiere hacer una distinción. Cuando son los futuros usuarios los que realizan su propia casa, la motivación más frecuente es la falta de dinero; y cuando son los proyectistas, los investigadores o los estudiantes los que materializan sus propias ideas, participando directamente en la construcción, la inquietud central es generalmente la experimentación de métodos e instrumentos innovadores.

Los significados simbólicos de la auto-construcción, evocando la liberación de los vínculos del capitalismo, la construcción de una mayor solidaridad entre los hombres, una condición de vida en armonía con la naturaleza, y el sentimiento de ser artífices de un nuevo inicio. Economistas como Amartia Sen, Jeremy Rifkin y Muhamad Yunus, arquitectos como Peter Eisenman o James Wine, narradores como Gabriel García Márquez o George Lucas, expresan la urgencia de una nueva relación con el mundo y la vida, el deseo de recomenzar desde el principio, la tensión hacia el encuentro entre el pasado remoto y el futuro próximo.

Figura. 13 autoconstrucción

Fuente – Creative Commons. <http://creativecommons.org/>

La referencia de quien integra la investigación, experimentación, proyecto y construcción, es Richard B. Fuller, y Michael Weinstock adoptado como maestro de los movimientos juveniles de los años '60 y '70, que construyeron y habitaron sus geodésicas. En tiempos más recientes el referente es Shigeru Ban, que realiza viviendas temporales con tubos de papel reciclado en zonas afectadas por calamidades naturales, o invita los estudiantes a construir cáscaras sutiles con listones de bambú.

Algunos textos en la materia:

Burguess, Rod, “Algunas falacias respecto a las políticas de autoconstrucción en los países en desarrollo”, Estudios demográficos y urbanos, vol. 3, núm. 2, mayo-agosto de 1988, pp. 267-274.

Sevilla, Amparo, 1994. “Autoconstrucción y vida cotidiana”, en Alejandra Massolo (coord.), Mujeres y ciudades. Participación social, vivienda y vida cotidiana, México, El Colegio de México, pp. 219-241.

Johan Van Lengen. 1980, Manual del arquitecto descalzo: como construir casas y otros edificios. Editorial Pax México.

CEDURE, S /F. Manual de Autoconstrucción, Santa Cruz Bolivia Disponible 10 de septiembre del 2015, en <http://cedure.org/files/autoconstruccion.pdf>

Fernández J. et al 2010, Manual Instructivo para la Autoconstrucción de Viviendas Transitorias de Emergencia Social, RSyDS.

Guajardo A. Rodríguez H. 1990. Perspectiva para una investigación de vivienda popular de autoconstrucción, encontrado 3 de octubre del 2015 en <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/10164/2/margen3-4-cinco.pdf>

UNAM-CEMEX 1984. Manual de autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda, ISBN 968-7938-00-3, Encontrado en <http://ecf.caltech.edu/~heaton/papers/Manual%20de%20Autoconstruccion.pdf>

Figura 14. B.-Grupo reformista ecovernáculo **GREV**

La mayoría de estas investigaciones describen los procesos a manera de manuales o guías para la autoconstrucción, sin entrar a profundizar más sobre la actividad y su problemática. En México más del 70 % de la vivienda es autoconstruida, dato suficiente para interesarnos en la materia.

Por último el Grupo reformista ecovernáculo **GREV**, busca en los componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional alternativas a la solución de la problemática ambiental en los asentamientos humanos, a través del





intercambio solidario de fuerza de trabajo, el uso de los materiales tradicionales de tipo vegetal y pétreos no industrializados de procedencia local, la promoción de la diversidad cultural, la asequibilidad de la vivienda digna como un derecho humano, la conservación del patrimonio cultural diverso que es constituido por la vivienda tradicional, la bio-climatización, y la disminución de energía fósil, análisis de ciclo de vida de los materiales usados con atención en su disposición final.

### C.-Grupo reformista colaborativo solidario **GRCS**

El grupo reformista colaborativo solidario, está ligado a la corriente humanista crítica, atiende primeramente las necesidades colectivas de habitabilidad, trabaja principalmente con las comunidades urbanas o rurales en condición de vulnerabilidad y alta marginación, la fuerza de este grupo es las herramientas de participación comunitaria que detonan la apropiación de los proyectos arquitectónicos en las comunidades. Esta postura para enfrentar la problemática ambiental de las comunidades ha generado una amplia reflexión con autores como: Asaro, Peter M. (2000), Banathy, B.H. (1992), Beck, E. (2002), Belotti, V. and Bly, S., (1996), Beyer, H., and Holtzblatt, K. (1998), Button, G. and Sharrock, W. (1996), Bødker, S. and Iversen, O. S. (2002), Carr, A.A. (1997), Ehn, P. (1988), Grudin, J. (1993), Kristo Ivanov (1995), Kensing, F. (2003), Kyng, M. (1989), Muller, M.J. (2007), Reigeluth, C. M. (1993), Sarkissian, W., Perglut, D. (1986), Schuler, D. & Namioka, A. (1993), Trainer, Ted (1996), Wheeler, Stephen, (2004), todos ellos describen y teorizan las experiencias en la investigación acción del diseño de imaginarios colectivos, donde se proponen técnicas diversas para empoderar a las personas de una comunidad para el diseño de su hábitat.

Diseño Participativo (anteriormente conocido como "Diseño cooperativo") es un enfoque para diseñar tratando activamente a todas las partes con el fin de ayudar a

asegurar que el objeto arquitectónico se ajuste a sus necesidades y se pueda utilizar.

El diseño participativo es en sí mismo un proceso de ampliación de información, aprendizaje y acuerdos colectivos. Es tan importante la forma en que se desarrolla el proceso como los resultados de diseño a los que se llegan.

Figura 15. Diseño participativo in *situ* CIBA

Fuente: [http://www.ecoportal.net/Eco-Noticias/Sin\\_tierra\\_no\\_hay\\_bioconstruccion](http://www.ecoportal.net/Eco-Noticias/Sin_tierra_no_hay_bioconstruccion)

El término es usado en diferentes campos de diseño y escalas: diseño urbano, arquitectura, arquitectura del paisaje, diseño de producto, sostenibilidad, diseño gráfico, planeación son más sensibles y adecuados a sus habitantes y de los usuarios de las necesidades culturales, emocionales, espirituales y prácticos. Es un enfoque para diseñar en *situ*. Se ha utilizado en muchos entornos y en diversas escalas. El diseño participativo es un enfoque que se centra en los procesos y procedimientos de diseño y no es un estilo de diseño. Para algunos, este enfoque tiene una dimensión política de capacitación y democratización. Para otros, es visto como una forma de la que se deroga la responsabilidad del diseño y la innovación de los diseñadores. En varios países escandinavos de los años 1960 y 1970, se basa en el trabajo con los sindicatos, y su descendencia también incluye investigación-acción y el Sistema socio-técnico.

Ramírez (2012) dice que a partir de los marcos referenciales descritos, y entendiendo la arquitectura participativa como un método de hacer arquitectura, se plantean tres tendencias tentativas de acuerdo con el grado de relación existente entre arquitecto y comunidad durante el proceso de concepción y diseño del proyecto, denominadas a partir de los prefijos relacionales: de, para y con. Estas son Arquitectura de la comunidad, Arquitectura para la comunidad y arquitectura con la comunidad.



*Arquitectura de la comunidad.* Se trata de una tendencia en el proceso proyectual donde las decisiones sobre el diseño del proyecto arquitectónico y/o urbanístico son tomadas principalmente por la comunidad.

*Arquitectura para la comunidad.* Esta tendencia dentro de la arquitectura participativa invierte la primacía de los factores en la anterior tendencia, y privilegia el rol del arquitecto como figura principal en la toma de decisiones, mientras el papel de la comunidad pasa a un segundo plano.

*Arquitectura con la comunidad.* A diferencia de las dos anteriores tendencias, la arquitectura con la comunidad se caracteriza por un equilibrio en la relación arquitecto-comunidad, una relación simétrica y simbiótica a la vez, donde cada uno de ellos aporta al proyecto factores indispensables para su concepción, diseño y realización. Ramírez (2012:7)

### **Gestión Participativa.**

La participación referida a las disciplinas arquitectura y urbanismo, puede definirse como un modelo de gestión para alcanzar un modelo de hábitat: una alternativa de actuación posible para resolver espacios creados para el hombre.

De acuerdo con Mafrand (2001), el abanico propositivo del gestión territorio puede darse en cualquier instancia del proceso de diseño, desde la identificación de la necesidad hasta la evaluación de la solución que se planteó para resolverla. Cada caso particular a abordar puede hacer que la gestión participante en algunos estadios resulte más determinante que sobre otros.

La participación como mecanismo de gestión involucra una serie de actores y roles, y los compromete al empleo de técnicas e instrumentos participativos. Una vez ejercitado como proceso metodológico, se convierte en un mecanismo natural de actuación comunitaria.

Giancarlo di Carlo (1977: 42-48) dice que la participación no es posible a gran escala; y que sólo se consigue por aproximación de sucesivas escalas menores. Por lo que la aproximación al problema se realiza a través de las instituciones, las organizaciones y sus representantes.

El tiempo suele ser una condición fundamental a la hora de tomar decisiones. La comunidad debe organizarse, realizar acciones y tomar acuerdos que emplean tiempos totalmente distintos a cualquier gestión privada sobre el espacio.

En su concepción multidisciplinaria, la participación se define como mecanismo que hace que los sujetos tomen plena conciencia de sus decisiones a partir de un conocimiento profundo de la realidad, permitiendo el acceso colectivo al conocimiento e información (Ezequiel Anderregg 1984: 124- 131).

Figura 16. Gestión participativa IPCO. DISEÑO DE COGEBICIS

Fuente: disponible 12 de diciembre del 2015

<https://wearethecityheroes.wordpress.com/2013/04/01/ambient-bike-2/>

Autores que describen metodologías y experiencias de buenas prácticas en América Latina: Álvarez, C. y A. Guzón (1997), Borja J. y M. Castells (1998), Carrión, Fernando (1983), Castilla, Adolfo(1980), Colectivo de autores Red XIV.F. (2003), Fernández Romero, A (1988), Goethert, R.; N. Hamdi (1992), Hanercker, Martha (1997), Romero, Gustavo (2002).

## **Gestión eficiente de los recursos**

A través de la eficiencia en el uso de los recursos se ofrece una oportunidad clave para revertir la tendencia insostenible de las ciudades: crear economías verdes donde el crecimiento económico se desvincule del daño al medio ambiente. Si se promueve el diseño y la producción de bienes y servicios de bajo impacto ambiental, la eficiencia en el uso de los recursos puede contribuir a



satisfacer las necesidades humanas respetando la capacidad de carga ecológica del planeta.

La gestión eficiente de recursos se centra en la reducción del impacto negativo en el medio ambiente de la producción, el procesamiento y el uso de los asentamientos humanos y servicios satisfaciendo, al mismo tiempo, las necesidades humanas y mejorando el bienestar de las personas. Esta propuesta tiene cuatro objetivos fundamentales:

- Evaluar las tendencias críticas: Con el propósito de reforzar la base de conocimientos sobre la eficiencia en el uso de los recursos,
- Desarrollo de la capacidad para la adopción de medidas normativas comunitarias
- Aprovechar las oportunidades de desarrollo local
- Estimular la demanda de bienes y servicios con un uso eficiente de los recursos

Aunque aún alejada de los productos arquitectónicos esta propuesta se utiliza en gran medida en las premisas de diseño de un gran número de constructores y diseñadores del hábitat humano, en ella se anhela hacer cada vez más eficiente, eficaz equitativo y sostenible el espacio arquitectónico.

Figura 17. Condiciones para el diseño participativo

[http://www.swisscontact.org/fileadmin/images/Country\\_Subpages/Bolivia/documents/SC\\_Resource\\_Efficiency\\_Spanish.pdf](http://www.swisscontact.org/fileadmin/images/Country_Subpages/Bolivia/documents/SC_Resource_Efficiency_Spanish.pdf)

De acuerdo con Mokate (1999) cuatro términos muy frecuentemente utilizados en los diálogos y debates sobre política social conforman un conjunto de criterios que dan fundamento a la formación, gerencia y evaluación de políticas y programas sociales: eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad. Estos son abrazados por la gestión eficaz de recursos en la construcción de los asentamientos humanos.

Figura 18. C.-Grupo reformista colaborativo solidario **GRCS**

El grupo reformista colaborativo solidario GRCS reúne a las posturas con un alto compromiso social, muchas de ellas, incluso no son dirigidas por arquitectos, si no por trabajadores del entorno comunitario, antropólogos, gestores comunitarios, trabajadores sociales o activistas, en este ambiente colaborativo se han desarrollado técnicas y metodologías, en las ultimas 4 décadas se han ido estructurando corrientes muy definidas en el diseño del entorno comunitario y es aquí donde la arquitectura quiere posicionar un espacio de oportunidad para aportar su conocimiento del espacio arquitectónico.

#### D.-Grupo reformista diseñotecnocrático **GRDTC**

En este grupo se reúnen las posturas más definidas en el tiempo y en el discurso teórico por su alto contenido de diseño en sus aportaciones.

### **Arquitectura bioambiental**

Originalmente el término de Arquitectura Bioambiental se utilizó en Argentina como un sinónimo de lo que en otros países, como España y México, se conoce como arquitectura bioclimática; no obstante, el uso de este concepto trascendió esa primera etapa y ensanchó sus límites para dar cabida a otras aplicaciones. Al igual que los principios bioclimáticos alcanzaron la escala urbana, el diseño bioambiental ha sido llevado con éxito al ámbito regional; por tal motivo incorpora, a su cuerpo teórico original, temas como la capacidad de carga y el cierre de ciclos: agua, materia y energía. En cada ocasión que un nuevo estudio o proyecto se define como bioambiental se incrementa el acervo epistemológico, lo anterior sin perder de vista las raíces de esta escuela.

Figura 19. Arquitectura bioambiental. Casa Imfeld, estudio de arquitectura Mauricio Falvo

Fuente: <http://www.arquimaster.com.ar/web/casa-imfeld-estudio-de-arquitectura-mauricio-falvo/>

De esta manera, la Arquitectura Bioambiental según Arellano (2012) nace como una alternativa a la industrialización y al estilo internacional; ofrece unas bases



conceptuales, metodológicas y tecnológicas que vinculan el desarrollo de nuestra civilización con otros organismos que cohabitan una región determinada; además, considera las condiciones preexistentes como el asoleamiento, el clima, la hidrología, la topografía y composición del suelo, las fuentes de recursos, etc.; incluso las características sociales, políticas, económicas y culturales forman parte del conjunto de datos que deben conocerse previamente para el desarrollo de un proyecto bioambiental (Serra y Coch citado en Castro et al, 2009).

Eduardo Yarke (2010) define Arquitectura Bioambiental como una metodología flexible que incorpora la variable Ambiente en todo el proceso de diseño, construcción y utilización de un edificio y que si bien pone énfasis en buscar una disminución de los consumos de energía, no se olvida de los otros problemas a resolver desde el enfoque de la "sostenibilidad ambiental" del mismo.

Desde hace más de treinta años, y como una consecuencia directa de la Crisis Energética de 1973/74 surgieron propuestas paralelas a las corrientes arquitectónicas en boga, que proponían una mejor relación de los edificios con el entorno y el medio de su lugar de implantación.

Esta búsqueda dio origen a la Arquitectura Solar en la década del 70, que proponía cubrir las necesidades de calefacción de los edificios con sistemas pasivos o activos que usaran como recurso energético a la radiación solar.

Luego este concepto limitado al calefaccionamiento y nacido de las necesidades de los países más industrializados generalmente ubicados en climas fríos, fue ampliándose hacia la llamada Arquitectura Bioclimática - desarrollada en la década siguiente.- que proponía utilizar técnicas particularizadas que se aplicaran tanto en los períodos o climas cálidos como en períodos o climas fríos, o sea construir edificios que respondieran a las características climáticas locales cualesquiera fueran y en todo momento del año.

El concepto de desarrollo sostenible, introduce en la década del 90, una mayor ampliación de las propuestas anteriores y es entonces cuando se busca, dentro de esta común denominación de Arquitectura Bioambiental, diseñar y construir edificios "respetuosos" o "amigables" con el Ambiente dentro de una metodología que tenga en cuenta el Ciclo de Vida del mismo.

La Arquitectura Bioambiental resulta entonces, una metodología flexible que incorpora la variable Ambiente en todo el proceso de diseño y construcción y utilización de un edificio y que si bien pone énfasis en buscar una disminución de los consumos de energía, no se olvida de los otros problemas a resolver desde el enfoque de la "sostenibilidad ambiental" del mismo.

Figura 20. Centro hipotecario BBVA. Mauricio Rojas Vera

Fuente: <http://www.mrv-arquitectos.com/#/bbva-centro-hipotecario-conc/c7vw>

Por lo tanto no está ni dentro ni fuera de las corrientes actuales del pensamiento arquitectónico, aunque pareciera "a priori" tener mayor afinidad con alguna de ellas.

De hecho, es un enfoque que tiende a modificar a algunas de las categorías de la Escala de Valores de la Sociedad Industrial, ya que materializar una Arquitectura basada fundamentalmente en las demandas y recursos locales, es contraria al concepto de "internacionalidad" y aprovechar energías como el sol o el viento, llevan necesariamente a una "desconcentración" urbana. - donde no sea imprescindible, por el cambio de escala, la "sincronización" de todos los movimientos, ni tampoco tenga sentido práctico apelar al "gigantismo" de las propuestas.

Desde este punto de vista, la Arquitectura Bioambiental propone un punto de ruptura con valores establecidos desde el siglo XVIII y de allí la dificultad para su aceptación generalizada, aunque los problemas y las tendencias crecientes en el campo económico-social y en los temas ambientales, llevará a las sociedades a replantearse





algunos conceptos todavía vigentes, para aceptar otros tales como:

1. Todo producto industrial deberá ser "amigable" en relación con el Ambiente y un edificio ya es un producto más de la industria.
2. Todo ahorro, por más pequeño que parezca, adquiere importancia relevante cuando asume escala multitudinaria en relación con el "efecto invernadero"
3. Una economía basada en una exacerbada competencia no dejará pasar por alto todo ahorro derivado de los ahorros en energía o en mantenimiento.
4. Toda visión "cortoplacista" será reemplazada por una visión a mediano o largo plazo. Un edificio también es un proyecto económico y social a 50 u 80 años de plazo. Yarke (2012).

### **Arquitectura bioclimática**

El precursor del bioclimatismo fue Víctor Olgyay, arquitecto húngaro radicado en Estados Unidos. En la década de 1950 formalizó el diseño bioclimático (o solar pasivo) como una disciplina dentro de la arquitectura. Sus ideas e investigaciones las presentó en el libro *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*, publicado en 1963.

Sus principales autores son: Steadman (1975), Blume (1978), Cambridge, (1975), Vale, (1991, 2000), En la década de 1980 comienza a hablarse de diseño bioclimático en México y a desarrollarse un pensamiento propio, consecuencia de la publicación en español de algunos libros sobre el tema, entre ellos *Arquitectura bioclimática*, de Jean-Louis Izard & Alain Guyot (1980), Patrick Bardou y Varoujan Arzoumanian (1980), Edward Mazria (1983) Camous & Watson (1983).

Figura 21. Arquitectura Bioclimatica. Brian Ford, 2011.

Fuente:

<http://arquitectura.ubiobio.cl/navegacion/blogs/actualidad/index.php/2011/01/17/conferencia-%E2%80%9Cenfriamiento-pasivo-y-reduccion-de-huella-de-carbono-en-los-edificios%E2%80%9D/>

En 1982 se publicó Manual del arquitecto descalzo. Cómo construir casas y otros edificios (Concepto), de Johan van Lengen; Deffis (1987) presenta: principios del diseño bioclimático y algunas ecotécnicas, y Arquitectura bioclimática y energía solar: La vivienda y su contexto bioclimático,

La UAM-A creó en 1992 el Laboratorio de Diseño Bioclimático y en 1996 la maestría. Además de la Universidad de Colima y la UAM-A, la Universidad Cristóbal Colón de Veracruz ofrece una maestría en Diseño Arquitectónico y Bioclimatismo. En la Universidad Nacional Autónoma de México el diseño bioclimático es una línea de investigación en los posgrados de arquitectura. La oferta es insuficiente considerando la diversidad geográfica del país y que en cada estado hay al menos una escuela de arquitectura. El bioclimatismo ha permanecido al margen de los planes de desarrollo urbano e inmobiliario.

En una reflexión más reciente Celis (2000) indica que no sólo debe buscarse la eficiencia energética durante la vida útil del edificio, sino durante la obtención de los materiales empleados y la construcción de la estructura y los espacios. De acuerdo a Páez (2006) las ecotecnias y bioclimatismo deben ser elementos rectores del pensamiento arquitectónico, ya que son la expresión práctica de lo que se plantea al hablar de eficiencia energética. El principal desafío es hacer que los arquitectos diseñen a partir de estos conocimientos, superando la frivolidad del pensamiento posmoderno y la deshumanización de la mayoría de los proyectos comerciales y gubernamentales.

Figura 22. Arquitectura bioclimática. Del Puerto-Sardin Arquitectos

Fuente: <http://delpuerto-sardin.com/instituto-tecnico-judicial-dra-cecilia-grierson/>

Los arquitectos deben abandonar el vacío teórico que suele caracterizarlos y comprender la problemática energética, ecológica y social que enfrenta y enfrentará el país (el mundo) las próximas décadas. No sólo debe estudiarse el



diseño de nuevos proyectos, la intervención bioclimática de edificios ya construidos, algunos con carácter histórico, hace que el problema sea más complejo: ¿cómo hacer que ciudades que se edificaron sin criterios bioclimáticos sean energéticamente eficientes?

Figura 23. Arquitectura bioclimática. La vivienda ecológica de Kobayashi Hikaru

Fuente: <http://www.nippon.com/es/views/b00301/>

### **Arquitectura solar**

El diseño de construcciones basadas en la arquitectura solar pasiva proviene de la antigüedad y ha permanecido ligado a la arquitectura tradicional de muchos países. El primer caso fue la Casa solar MIT #1 construida hacia el año 1939 en Massachusetts (EEUU) bajo el proyecto académico y dirección de H.C. Hottel. Este edificio implicó un paradigma que en el transcurrir de dos décadas generó una competencia entre universidades americanas, primero, a la que se sumaron luego europeas. Esto llevó a la realización de congresos y creación de asociaciones nacionales e internacionales (ASES, ANES, ISES, ASADES, PLEA) donde concurrían en un espacio académico multidisciplinario arquitectos, físicos e ingenieros trabajando en grupos para la concreción de estas viviendas de carácter experimental. La American Solar Energy Society (ASES) fue la asociación pionera creada en 1954, a la que siguieron la Asociación Argentina de Energía Solar (ASADES) en 1974, La Asociación Nacional de Energía Solar de México (ANES) en 1980, entre otras. Se ensayaban nuevas ideas y propuestas, se generaban innovaciones, se monitoreaba y modelizaba registrando meticulosamente cada avance en actas de congresos y reuniones o revistas referadas de cada asociación.

Figura 24 . Arquitectura solar. Casa solar MIT #1 1939 en Massachusetts

Fuente:

[http://arquitecturasolarpasiva.blogspot.mx/2015\\_02\\_01\\_archive.html](http://arquitecturasolarpasiva.blogspot.mx/2015_02_01_archive.html)

Estas construcciones solares, principalmente viviendas, se concretaron principalmente en el mundo desarrollado aunque también se efectivizaron casos en países en vías de desarrollo, caso Sudamérica. Continuamente fueron apareciendo nuevas construcciones en el ámbito rural o en suburbios urbanos por parte de comitentes entusiastas. Sistemáticamente fueron ignoradas por la industria de la construcción hasta finales del s. XX, cuando surge el problema del calentamiento global, el cambio climático responsabilizando a la construcción del hábitat el 50% del problema. Esto toma estado público y los medios de difusión comienzan a hablar de eco-arquitectura, arquitectura verde, arquitectura sostenible, arquitectura sustentable. Adjetivaciones a la palabra arquitectura que buscan diferenciarla de la arquitectura convencional implicando una conciencia ambiental y por ende una minimización del impacto ambiental local y/o global que genera cada construcción.

A pesar de la falta de interés general, las tecnologías solares pasivas se retomaron y mejoraron en el último tercio del siglo XX coincidiendo con la crisis del petróleo de 1973. La introducción de tecnologías de diseño asistido por ordenador y la aparición de construcciones pioneras también ayudaron.

En los inicios del siglo XXI, el tema ha cobrado un nuevo interés, debido sobre todo a las consecuencias ya visibles del calentamiento global del planeta.

Principales autores y exponentes teóricos: Mazria, (1979). Izzard, Guyot (1980). Crosbie, (2008). David Wright. (2008); Anderson, A. y Wells, Bardou, Patrick. (1980), Mc Phillips, (1985), Olgyay, (1998), Wassouf, (2014), Yañez, (1982). Arquitectos pioneros:

George Fred Keck, (1933), HC Hottel, (1939), Gerge Fred Keck, (1940), G Löf, (1945), HC Hottel, (1947), Telkes, Raymond & Peabody, (1948), HC Hottel, (1949), L Gardenshire, 1953), HR Lefever, (1954), Denovan,



Raymond & Bliss, (1954), EA Alcut, (1956), Yanagimachi, (1956), L Gardner, (1956), E Curtis, (1956), HC Hottel, (1958), CM Shaw & Associates, (1958) M Yanagimachi, (1958), G Löf, (1959), Olgyay, (1959), R Bliss, (1959), A Thomason, (1959), Trombe & Michel, (1967) Tedeschi, (1972), Harold R. Hay, (1973), Bernardo, (1975), Harold R. Hay, (1973), Rosenfeld - Brusasco - Del Cueto, (1979), Harold R. Hay, (1973), Bott, Ridder & Westermeyer, (1990), World Architecture Awards, (2002).

## **Arquitectura natural**

Hay un movimiento de arte emergente que está explorando la humanidad deseo de volver a conectarse a la tierra, a través del entorno construido. Se conoce como "arquitectura natural" y tiene como objetivo crear una nueva y más armoniosa relación entre el hombre y la naturaleza mediante la exploración de lo que significa diseñar con la naturaleza en mente.

Las raíces de este movimiento se pueden encontrar en corrientes artísticas anteriores como el movimiento land art de finales de los años sesenta. Aunque este movimiento se centró en la protesta por la falta de austeridad de las galerías y la comercialización del arte, logró ampliar el vínculo formal entre el arte y la naturaleza. Esto ha ayudado a desarrollar una nueva apreciación de la naturaleza en todas las formas del arte y el diseño. (Ecohabitar 2014)

El movimiento "arquitectura natural" tiene como objetivo ampliar el "land art", actuando como una forma de activismo en lugar de protestar. Esta nueva forma de arte tiene como objetivo captar la conexión armoniosa que buscamos con la naturaleza mediante la fusión de la humanidad y la naturaleza a través de la arquitectura. El concepto central del movimiento es que la humanidad pueda vivir en armonía con la naturaleza, utilizar sus recursos para nuestras necesidades, respetando su equilibrio.

Figura 25 . Arquitectura Natural. Ecohabitar 2013.

Fuente: <http://www.ecohabitar.org/arquitectura-natural/>

El movimiento se caracteriza por el trabajo de un número de artistas, diseñadores y arquitectos que expresan estos principios en su trabajo. Las piezas son simples, humildes y construidas con los materiales más básicos. Debido a esto, los resultados a menudo se asemejan a la arquitectura indígena, lo que refleja el deseo de volver a un mundo menos tecnológico. Las formas son despojadas hasta su esencia, expresando la belleza natural inherente de los materiales y la ubicación de la actuación. El movimiento tiene muchas formas de expresión que van, por ejemplo, en las intervenciones basadas en la localización de las estructuras construidas con materiales vivos. Todos los trabajos del movimiento comparten una ética central que demuestra un respeto y aprecio por la naturaleza.

Figura 26. Arquitectura natural. Chris Dury 2002

Fuente: <http://www.ecohabitar.org/arquitectura-natural/>

Estas obras tienen el propósito de formular observaciones sobre la arquitectura y ofrecer un nuevo marco para acercarse a los edificios y estructuras. Pretenden infundir nuevas ideas en arquitectura por subvertir la idea de que la arquitectura debe refugiarse en la naturaleza. En cambio, las estructuras exponen deliberadamente los materiales naturales utilizados en el proceso de construcción. Vemos las ramas, las rocas y todos los materiales. El observador entiende estructuras no van a existir siempre.

Los materiales irán evolucionan con el tiempo, poco a poco hasta que la descomposición haga su trabajo. Estas características son intencionales, provocando a los espectadores a cuestionarse las convicciones de la arquitectura. Los diseñadores no están sugiriendo que la arquitectura debe cumplir con su visión, sólo están aportando ideas esperando que nos inspire a repensar la relación entre la naturaleza y el entorno construido.

## Arquitectura de alta calidad ambiental



Es la arquitectura que busca integrar lo construido con lo natural y reflexiona sobre el impacto ambiental y el ciclo de vida de los edificios; analiza el clima local y se ajusta a sus condiciones mediante el estudio de los factores, elementos del clima y fenómenos especiales.

La Arquitectura Ambiental considera todos los procesos de pensar, gestionar, proyectar, hacer, mantener y deshacer la Arquitectura. Se involucra en todos los momentos de la obra, en la que considera todos los aspectos directos e indirectos, globales y locales, naturales y artificiales. Además procura reducir el consumo energético, las emisiones de gases de efecto invernadero, la generación de residuos y el mantenimiento; a la vez optimiza y efficientiza el uso de los recursos, reduciendo los costes del edificio y su consumo.

La Arquitectura Ambiental concentra todas las ramas que de desprenden de la búsqueda de una Arquitectura integrada positivamente al medio ambiente, que mejore la calidad de vida de sus ocupantes a la vez que promueve la calidad, permanencia y estabilidad de los recursos naturales, los ecosistemas y el planeta.

Figura 27. Arquitectura Bioclimática. Mapa conceptual de la Arquitectura Ambiental

Fuente: <https://sites.google.com/a/correounivalle.edu.co/laboratorio-de-arquitectura-y-urbanismo-bioclimatico/lineas-de-investigacion/arquitectura-de-alta-calidad-ambiental>

Monroy (2010) considera como calidad ambiental a las condiciones ambientales adecuadas en el entorno en el cual se desarrolla la vida humana, en armonía con el medio ambiente natural. Dichas condiciones se pueden clasificar de forma esquemática en cuatro aspectos fundamentales de la salud y la comodidad humana:

- Calidad del aire y ventilación
- Ambiente térmico
- Ambiente luminoso

- **Ambiente acústico**

La calidad ambiental también está íntimamente relacionada con la ergonometría del espacio habitado, considerando la adaptación de sus dimensiones a las actividades humanas, la accesibilidad y la seguridad de uso.

Figura 28. Arquitectura de alta calidad ambiental. Centro de Investigación para la Protección Ambiental y la Conservación de la Energía. Mario Cucinella 2006.

Fuente: <http://www.arquitecturayempresa.es/noticia/edificio-ecologico-sieeb-mario-cucinella>

## **Arquitectura verde**

Ante la creciente conciencia sobre la problemática ambiental, las ciudades son consideradas como centros de generación de contaminación. En contraposición a estas nociones, se comienza a emplear el término ‘verde’ que adquiere un nuevo significado a la hora de buscar y empezar a aplicar soluciones para la vida, la construcción de viviendas y el diseño urbano sostenibles con el medio ambiente.

Una forma de apoyar un estilo de vida consciente con el medio ambiente es la arquitectura verde.

La arquitectura verde es una forma de diseño y construcción sensibles con el entorno. Cuando se habla de arquitectura verde se habla de ahorro de energía, desarrollo sostenible y de materiales naturales característicos de esta forma de construcción.

La arquitectura verde también es sensible a los efectos de la construcción sobre el medio ambiente en los próximos años y décadas después de la construcción se ha completado. Se explora la relación entre la arquitectura y la ecología. (Arkiplus 2013)

Uno de los puntos clave para la arquitectura verde es crear sincronía con el ambiente circundante. Todo sobre un edificio verde debe fácilmente la transición de la naturaleza, y los materiales de construcción. El mejor material a utilizar para la construcción verde es los materiales que han sido reciclados o que provienen de recursos fácilmente restaurados.





### Ventajas de la Arquitectura Verde:

1 . Optimiza el uso de los recursos, especialmente agua y energía. En la etapa de diseño y construcción, que incorpora reciclaje de recursos durante la construcción, y más tarde, cuando el edificio está siendo utilizado.

2 . Causa un impacto mínimo en el medio ambiente durante todo el ciclo de vida del edificio del emplazamiento, diseño, construcción, operación, mantenimiento y desmontaje.

3 . Cuando sea posible, la topografía natural se utiliza para optimizar el uso de la energía.

4 . Esto lleva a la reducción de los costos de operación al optimizar el uso de los recursos. Arquitectura Verde se centra en los recursos de reciclaje – especialmente el agua Siempre que sea posible, se centra en el uso de materiales de construcción de la obra en sí. Puertas bien aisladas, ventanas y paredes de reducir el consumo de energía y la pérdida.

5 . Arquitectura Verde promueve la mejora de la salud de los ocupantes del edificio, debido a una mejor circulación natural del aire y el uso de la luz natural.

6 . Proporciona instalaciones in situ para su reciclado, reduciendo así al mínimo los residuos que se envían a los rellenos sanitarios.

Figura 29. Arquitectura verde. Arkiplus. 2013.

Fuente: <http://www.arkiplus.com/wp-content/uploads/2013/12/arquitectura-verde.jpg>

En general, un arquitecto verde intentará diseñar edificios que proporcionan todas las funciones necesarias pero no suponen una amenaza para el medio ambiente.

Los materiales de construcción pueden ser de madera, ladrillos u otros elementos que se obtienen del programado para demolición de edificios antiguos. Estos materiales cosechados se unen con la tecnología más reciente para crear estructuras que caben en el paisaje circundante con mayor facilidad y hacen el mejor uso de los recursos disponibles para calefacción, refrigeración, cocción y el suministro de agua en el edificio.

El uso de paneles solares es un elemento común de la arquitectura verde. Los paneles, junto con sus tanques de almacenamiento de información, hacen posible almacenar energía para necesidades eléctricas tales como cocinar, manteniendo la temperatura en el edificio a un nivel cómodo y ejecución de equipos necesarios, tales como ordenadores.

Collection vats y otros dispositivos también son un elemento común en la arquitectura verde. Esto hace posible recoger agua de lluvia y utilizarla para tareas como el riego de céspedes, cultivos o sistemas de alcantarillado. Una técnica de este tipo ayuda a aliviar la demanda de sistemas de purificación municipal, reserva de agua purificada para beber, cocinar y bañarse.

Figura 30. Arquitectura verde. Arquitectura diseño.com

Fuente: <https://arquitecturadiseno.wordpress.com/tag/arquitectos-quito/>

Otro aspecto importante del diseño verde es la colocación estratégica de ventanas alrededor del frente del edificio. Idealmente, las ventanas se colocan para que el uso más eficiente de la luz solar durante el día se lleve a cabo. Además de disminuir la demanda de luz artificial durante el día, las ventanas pueden servir también como un medio que permite que la luz del sol natural proporcione un grado de calor en el interior del edificio. Esto a su vez hace

MAAS Rigoberto Lárraga Lara



posible utilizar menos el almacenado solar o eólica para mantener el espacio a una temperatura equitativa.

Figura 31. Arquitectura verde.

Fuente: <https://arquitecturadiseno.files.wordpress.com/2012/10/diseño-interior-quito.jpg>

Dependiendo de la ubicación del edificio y su finalidad, pueden incluirse otros aspectos de la arquitectura verde. El edificio se puede empotrar parcialmente en la ladera de una colina, proporcionando aislamiento natural. Inodoros de compostaje puede ser la solución ideal en áreas donde el agua es más difícil conseguir. Encontrar maneras de utilizar cualquiera de los elementos nativos de la zona también ayuda a mantener la estructura en equilibrio con la naturaleza, como la creación de bloques usando arena local en lugar de envío en ladrillos construidos en otros lugares. Aunque el proceso de creación de la arquitectura ecológica puede ser más difícil en algunas zonas, no cabe duda que apenas alrededor de cualquier estructura puede ser alterado o diseñado para que sea más respetuoso del medio ambiente.

Figura 32 . Arquitectura verde. Mapa mental de cómo se construye bajo esta premisa.

Fuente: <http://ovacen.com/wp-content/uploads/2015/03/como-hacer-un-edificio-verde.png>

Figura 33. Arquitectura verde. divisare.com-Beppe Giardino 2015

Fuente: <http://ovacen.com/arquitectura-verde-ejemplo-del-edificio-verde/>  
El fin primordial se basa en mantener una mayor armonía entre el hombre y la naturaleza. Por ejemplo, la integración de la luz natural en el interior de un edificio no solo aportará un ahorro económico y un menor impacto ambiental, debido al menor consumo de electricidad, sino que también podrá reducir el posible estrés de sus ocupantes.

## Reconocidos edificios verdes

### · *The Solaire*

Este edificio residencial fue el primero en la categoría verde. Fue diseñado por Rafael Pelli y construido posteriormente en Nueva York, EU.

### · *Hospital de Basilea*

Este hospital fue construido en Suiza, lugar donde se puede apreciar las plantaciones de su azotea. Visto desde la altura, parece un bosque repleto de insectos y pájaros que disfrutan de esta obra arquitectónica.

### · *Academia de las Ciencias*

Con una inspiración en la topografía de San Francisco, este espacio fue diseñado por Renzo Piano, con el claro objetivo de adaptarlo a los paneles solares y tragaluces. Fue construido en California.

Figura 34-36. Arquitectura verde. The solaire, Hospital de Basilea, Academia de las Ciencias

Fuente: <http://www.altonivel.com.mx/la-arquitectura-verde-del-futuro.html>

## Figura 37. D.-Grupo reformista diseñotecnocrático **GRDTC**

El grupo reformista diseño-tecnocrático **GRDTC**, reúne las posturas con más representaciones y seguidores, entre las que esta la arquitectura solar, bio-ambiental, bioclimática, de alta calidad ambiental, arquitectura natural, arquitectura verde; las cuales utilizan energías alternativas y el diseño para orientar hacer más eficientes los espacios habitables, con gran énfasis en el confort térmico, manejo de residuos y ahorro energético. Dentro del pensamiento tecnocrático afronta el problema ambiental con el diseño, en una visión disciplinar limitada. Debido a las condiciones ideales para la orientación de los edificios y el sistema complejo de sus diseños muchas de ellas están limitadas al ámbito semi-rural y para un sector económico medio alto, no siendo asequible a todas las personas.

Las líneas de distinción entre ellas son muy difusas los mismos que la promueven en ocasiones las confunden o



bien mencionan que son similares o las mismas. En las últimas décadas prefieren refugiarse en el paraguas de la arquitectura sustentable y desistir en hacer una diferencia sustancial entre ellas.

E.-Grupo Status Quo tecnocráticos normativos **GSQTCN**

Este grupo reúne a los arquitectos que en la comodidad del *status quo* afrontan el problema ambiental mediante un checklist de acciones superficiales que en la mayoría de los casos toman en cuenta solo el ahorro de energía.

### **Hipoteca verde**

La hipoteca verde no es una postura ante el diseño arquitectónico, pero si define algunas premisas para la obtención de subsidios.

Definición:

Es el crédito que cuenta con un monto adicional para que el derechohabiente pueda adquirir una vivienda con tecnologías eficientes que disminuyan el consumo de agua, energía eléctrica y gas, ó incorporarlas a la misma en caso de que la vivienda a adquirir no cuente con ellas en el momento de la formalización del crédito, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de nuestros acreditados al disminuir su gasto familiar, optimizar el uso de dichos recursos y mitigar las emisiones de CO<sub>2</sub> al medio ambiente.

Requisitos:

A partir de 2011, es obligatoria la incorporación de ecotecnias en las viviendas para que puedan ser vinculadas a créditos que otorgue el Instituto en los siguientes productos; en línea II (comprar tu vivienda nueva o usada), línea III (construye tu vivienda individual) y línea IV (ampliar, reparar o mejorar tu vivienda) con garantía hipotecaria, conforme las consideraciones siguientes:

La vivienda deberá incorporar una combinación flexible de eco tecnologías, cuya medición de eficiencia en consumo de agua o energía haya sido certificada por los organismos autorizados por las autoridades regulatorias competentes;

Las ecotecnias mencionadas van desde ahorradores de agua en grifos, tanques sanitarios y regaderas, así como en uso de focos ahorradores, y uso de calentadores solares, el

apoyo de parte de Gobierno en México es de hasta 80, 000.00 MN, el checklist no va más allá de requerimientos mínimos en ahorro de energía eléctrica y gas.

## **Materiales R4**

Denominativo para las construcciones que utilizan la 4 R que son:

### *Reciclaje*

aprovechando materiales reciclados y reciclables, obtenidos a partir de productos existentes.

### *Recuperación*

Algunos de los materiales utilizados en la construcción de R4House son recuperados, son materiales que han sido descartados por la sociedad, son desechos industriales y urbanos.

En algunos casos estos desechos han sido recuperados a través de un proceso industrial, nuevos productos creados usando material descartable, en otros, fueron recuperados por profesionales o artistas, nuevos productos elaborados a partir de desechos por los diseñadores

Este aspecto de la construcción, en lugar de ser negativo para el medio ambiente, es un proceso de regeneración positiva.

### *Reutilización*

Algunos materiales han servido para un propósito particular en otra situación y se han reutilizado para el mismo propósito en la construcción de este prototipo. Este proceso reduce al mínimo la energía utilizada y evita la generación de residuos.

Un concepto central en el diseño es la reutilización de todos los componentes. Debido a este requisito todos los materiales pueden ser sustituidos y reutilizados en otros proyectos, sin generar residuos y con mínimo consumo de energía.

### *Razonar*

Sin duda el punto más importante de todos. El sector de la construcción tiene mayor inercia para cambiar que cualquier otro sector de producción de riqueza en nuestra



sociedad. Para que la sostenibilidad se establezca, es necesario un exhaustivo proceso de razonamiento.

Para crear arquitectura sostenible nos vemos en la obligación de revisar el ciclo completo de vida de los edificios que se crean, desde el diseño, la construcción y su mantenimiento, centrándose en la necesidad de reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente. Todos los cambios que deben establecerse deben ser dirigidos a:

- Reducción al mínimo de las emisiones y generación de residuos.
- Minimizar el consumo de energía.
- Optimizar los materiales y recursos utilizados.
- Mejorar el bienestar y la salud de los ocupantes.
- Reducción de los costes de mantenimiento.

Sin duda R4House es una referencia arquitectónica que invitar al diálogo y a la crítica, a la vez que ayudará a mejorar el sector de la construcción.

## Características

Algunas de las características del diseño de R4House:

- Cero consumo energético
- Paneles solares
- Diseño singular
- Pendiente del techo
- Sistema de automatización (domótica)
- Bajo mantenimiento del techo verde.
- Techo verde
- Nuevas instalaciones en la cocina a partir de Silestone antibacterias.
- Nuevos paneles sándwich de vidrio aislante
- Materiales y Montaje
- Suelos de restos de Silestone
- Parquet de Silestone colocado en seco.
- Paneles de mosaico sobre tablero aglomerado, ensamblados en seco.
- Parquet de bambú colocado por presión.

Paneles de contrachapado y polietileno.  
 Paneles de restos de Silestone, ensamblados en seco.  
 Paneles de vidrio doble rellenos de material decorativo  
 Paneles de Trespa atornillados.  
 Paneles de vidrio doble relleno de material decorativo.  
 Paneles de vidrio doble relleno de aislamiento.  
 Paneles de vidrio templado decorativo.  
 Paneles de plak'up retroiluminados.  
 Paneles de tablero aglomerado.  
 Paneles de contrachapado de bambú.  
 Paneles de yeso-celulosa pintados.  
 Paneles de zinc.  
 Techos:  
 Paneles de contrachapado de bambú.  
 Paneles sandwich de contrachapado de abeto.

Figura 38. Uso de materiales R4 para diseño arquitectónico Garrido 2011  
 Vivienda reutilizando vagones de tren y otros materiales de reciclaje

Fuente: <https://jokeryvalls.wordpress.com/tag/reciclar-2/>

## **Arquitectura con tecnología apropiada**

El concepto general de tecnología apropiada es uno de los pilares fundamentales de debate. Conviene, por tanto matizarlo especialmente en el contexto de su aplicación al caso de la vivienda de interés social. Una tecnología dada puede ser considerada virtualmente apropiada si su aplicación logra un efecto positivo sobre el desarrollo industrial, o sobre una economía comunitaria de subsistencia virtualmente apropiada, porque lo es efectivamente solo por referirse a una situación concreta bien definida. Esta se adapta a las condiciones específicas de un lugar determinado.

La tecnología adecuada es un término que implica una visión particular de la sociedad y de la tecnología. Sugiere que esta última no es tan vital, ni evoluciona en una dirección única. Reconoce que los distintos grupos culturales y geográficos tienen tecnologías diversas que son apropiadas a sus circunstancias y que la autodeterminación tecnológica es esencial para la identidad cultural y la independencia política.





En el debate sobre las tecnologías apropiadas, las opiniones concuerdan básicamente en los dos puntos siguientes:

El campo de aplicación de los mismos se extiende mucho más allá de innovaciones que permiten mejorar los materiales, herramientas y modos de construir tradicionales.

Tecnología apropiada no quiere decir, bajo nivel de tecnicidad. Se admite que no hay situación de continuidad entre tecnologías apropiadas y tecnologías avanzadas y se subraya el interés de las tecnologías llamadas intermedias. En la búsqueda de tecnologías apropiadas, el acercamiento suele ser normativo; es decir, se refiere a los objetivos oficiales y declarados o también a las necesidades vinculadas a valores ideológicos. Este acercamiento no hace ningún caso de las prácticas de los operadores efectivos. Entre ellos, unos son los utilizadores de materiales de construcción, otros ejercen una influencia determinante sobre la evolución del apartado de producción. Las tecnologías apropiadas pueden describirse como las que presentan un medido equilibrio entre sí: cualidades técnicas, viabilidad económica y capacidad de adaptarse al medio en el que han de emplearse.

La tecnología adecuada (TA), también conocida como tecnología apropiada o intermedia, es aquella tecnología que está diseñada con especial atención a los aspectos medioambientales, éticos, culturales, sociales y económicos de la comunidad a la que se dirigen. Atendiendo a estas consideraciones, la TA normalmente demanda menos recursos, es más fácil de mantener, presenta un menor coste y un menor impacto sobre el medio ambiente respecto a otras tecnologías equiparables.

Quienes proponen el término lo usan para describir aquellas tecnologías que consideran más adecuadas para su uso en países en vías de desarrollo o en zonas rurales subdesarrolladas de los países industrializados, en las que sienten que las altas tecnologías no podrían operar y

mantenerse. La tecnología adecuada normalmente prefiere las soluciones intensivas en trabajo a otras intensivas en capital, aunque utiliza mecanismos de ahorro de trabajo cuando esto no implica altos costos de mantenimiento o de capital.

En la práctica se la define a menudo como la que usa el nivel de tecnología más sencilla que puede alcanzar con eficacia el propósito buscado para esa localización concreta. En todo caso, esta terminología no resulta muy precisa.

E. F. Schumacher dice que esta tecnología, descrita en el libro *Lo pequeño es hermoso*, tiende a promover valores como la salud, la belleza y la permanencia, en ese orden.

## **Certificación LEED**

LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) **no** es una postura en la arquitectura, sino, un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces.

Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum).

La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción.

LEED es un sistema de puntos en el cual las edificaciones obtienen puntos LEED por satisfacer criterios específicos de construcción sustentable. En cada una de sus



categorías, los proyectos deben satisfacer determinados pre-requisitos y ganar "Puntos" o "Créditos LEED". Las cinco categorías son; Sitios Sustentables (SS), Ahorro de **agua** (WE), **Energía** y Atmósfera (EA), **Materiales** y Recursos (MR) y **Calidad** Ambiental de los Interiores (IEQ). Una categoría adicional, Innovación en el **Diseño** (ID), atiende la pericia de la construcción sustentable así como las medidas de diseño que no están cubiertas dentro de las cinco categorías ambientales anteriores. El número de puntos obtenidos por el proyecto determina el nivel de certificación LEED que el proyecto recibirá. La Certificación

Figura 39. Certificado LEED. Bancolombia

Fuente: <http://vidamasverde.com/2012/edificio-bancolombia-obtuvo-certificacion-leed-gold/>

Figura 40. Edificio Certificado LEED. Herma Parking Building

Fuente: <http://www.contemporist.com/2012/04/16/herma-parking-building-by-joho-architecture/>

### **Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables DUIS**

son emprendimientos mixtos en los que participan los gobiernos federal, estatal y municipal junto con desarrolladores privados para crear áreas de desarrollo integralmente planeadas, que contribuyen al ordenamiento territorial de los estados y municipios.

#### **SE DIVIDEN EN:**

- Urbanos: ciudades compactas cercanas a polos de desarrollo industrial.
- Intraurbanos: creados para redensificar zonas metropolitanas de baja densidad poblacional que cuentan con infraestructura y servicios.

En México son certificados por el Grupo de Promoción y Evaluación de DUIS (GPEDUIS), integrado por 11 dependencias que valoran técnica y financieramente los proyectos.

#### **INCENTIVOS:**

- Asistencia técnica en planes de desarrollo urbano, transporte, manejo de residuos sólidos y otros.

- Apoyo en la gestión y autorización de licencias y factibilidades.
- Financiamiento del gobierno federal para construcción de infraestructura, equipamiento, edificación y adquisición de vivienda.
- Financiamiento a través de fondos, banca de inversión y banca comercial.
- Garantías de pago oportuno.
- Subsidios de acuerdo con la sostenibilidad del proyecto.

Los DUIS son el motor del desarrollo regional, donde la vivienda, infraestructura, servicios, equipamiento, comercio, educación, salud, industria, esparcimiento y otros insumos, constituyen el soporte para el Desarrollo Regional.

Figura 41. DUIS Rehilete, León Guanajuato  
Fuente: <http://urbandemexico.com/Comercio-Rehilete>

Los DUIS deben considerar:

- Empleo de energías alternativas , ecotecnologías, arquitectura bioclimática, manejo y reutilización de agua, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.
- Espacios públicos: Más y mejores áreas verdes, zonas culturales, deportivas, recreativas que promuevan la integración vecinal
- Conectividad a servicios y fuentes de trabajo mediante trenes ligeros, metro, ciclovías y al sistema de ciudades.
- Movilidad sustentable a base de ciclovías, tren ligero y andadores peatonales.
- Consolidaciones de Nuevos Polos de Desarrollo con Vocaciones y equipamientos que impulsen fuentes de trabajo, comercio y servicios.
- Fortalecimiento del Tejido Social mediante la mezcla de vivienda social, económica, media y residencial



preponderantemente vertical, cercana a fuentes de empleo y servicios.

Figura 42. DUIS. Cancún

Fuente: <http://foro.sketchando.net/viewtopic.php?f=71&t=6109>

## **Arquitectura Biomimética**

La arquitectura biomimética es una filosofía contemporánea que busca soluciones sostenibles en la naturaleza, sin replicar puramente sus formas, sino que a través de la comprensión de las normas que las rigen. Este enfoque multidisciplinario busca seguir una serie de principios en lugar de centrarse en códigos estilísticos.

Estos mecanismos naturales parecen funcionar mejor que algunas de las tecnologías más avanzadas en la actualidad, requieren de menos energía y no producen residuos ni dejan huellas. El desafío está en cómo los Arquitectos los estamos llevando a la realidad... y si realmente terminan funcionando como el sistema que los inspiró.

El campo de la biomimética, que es la aplicación de los métodos y sistemas naturales a la ingeniería, la tecnología, y el diseño ha desarrollado un número de innovaciones muy superior al que la mente humana habría concebido por sí sola. La biomimética ha sido aplicada a áreas que van desde las ciencias políticas y el diseño de un coche, un edificio hasta la computación.

Figura 43. Arquitectura Biomimetica. Vincent Callebaut

Fuente: [www.designboom.com](http://www.designboom.com)

“La seda de la araña es mucho más dúctil y 5 veces más resistente en relación a su peso que el acero de mayor grado. La luciérnaga produce luz fría con una pérdida de energía casi nula (una bombilla incandescente normal desperdicia el 98% de su energía en forma de calor). Un

escarabajo que desova en madera recién quemada ha desarrollado una estructura capaz de detectar la radiación infrarroja exacta que produce un incendio forestal y ubicarlo a cientos de kilómetros de distancia. Ya se está explorando ese talento. Muchísimos procesos, que siguen siendo una utopía para los técnicos, ya se han materializado de forma óptima en la naturaleza. La biomímesis es la disciplina científica que se ocupa de localizarlos y está en auge a nivel internacional. Biólogos e ingenieros están descubriendo desarrollos de trascendencia insospechada.” - Jordi Alemany en el artículo "Biomímesis: el futuro está en la naturaleza". "La Biomímesis es ciencia puntera en la economía del siglo XXI y esta basada en 3,8 billones de años de evolución. Obviamente, la manera en que la naturaleza crea sustancias nuevas, genera energía y sintetiza estructuras excepcionales son indicadores de cómo los seres humanos podemos sobrevivir y prosperar en este planeta”. - Janine Benyus, líder de la Red de Biomímesis y fundadora del Biomimicry Institute y de Biomimicry Guild.

El diseño del estadio estuvo inspirado en la formación de los nidos de las aves. Los arquitectos han logrado plasmar el concepto de tal manera sobre su obra que el proyecto pronto se ganó el sobrenombre de “nido de pájaro” de manera espontánea entre la población china.

El diseño se basa en los nidos de las aves no sólo a nivel estético sino también a nivel estructural. Toda la estructura visible desde el exterior imita las ramas entrelazadas de los nidos que al trabajar en conjunto las unas con las otras logran resistencias inimaginables para cada elemento aislado. En el centro del área que alberga también las demás estructuras olímpicas, el estadio parece estar posado como una astronave, con una silenciosa majestuosidad cuyo atractivo viene dado también por su forma ligeramente ondulada.

Figura 44. Arquitectura Biomimética. El Nido. Jacques Herzog y Pierre de Meuron 2008.



Fuente:

[https://es.wikiarquitectura.com/index.php/Estadio\\_ol%C3%ADmpico\\_de\\_Pek%C3%ADn](https://es.wikiarquitectura.com/index.php/Estadio_ol%C3%ADmpico_de_Pek%C3%ADn)

El edificio Johnson Wax de Frank Lloyd Wright está iluminado con columnas parecidas a hojas de nenúfar que flotan en la superficie del agua. No sólo se cumple con el principio de estética natural, estas columnas fueron las primeras estructuras de concha fina de hormigón, reforzadas con mallas de acero.

La arquitectura moderna ha apostado también por el “diseño paramétrico”, que se inspira en caparazones de insectos, microorganismos celulares o estructuras orgánicas, que ajustan sus componentes para poder abrirse o cerrarse de acuerdo a las condiciones climáticas o el programa interior. Mientras que otras estructuras se involucran más en los procesos naturales para su funcionalidad.

Figura 45 y 46.E.-Grupo Status Quo tecnocráticos normativos

Este grupo reúne a las posturas de sostenibilidad débil, donde se encuentra el Green Building, los edificios con sofisticada tecnología para ofrecer confort, los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables, los edificios con Certificaciones como LEED y los conjuntos de vivienda social con certificación de subsidio de hipoteca verde, los edificios de alta eficiencia energética; todos ellos con un común denominador, son producto del marketing, son elitistas, utilizan la alta y sofisticada tecnología haciendo derroche de energía, materiales y capital humano en su construcción.

F.-Grupo Status Quo tecnocráticos futuristas **GSQTCF**

Este grupo reúne las posturas más radicales de los diseñadores tecnocráticos que enfrentan el problema ambiental con la tecnología.

La arquitectura futurista se caracterizó en sus inicios por el antihistoricismo y largas líneas horizontales que sugerían velocidad, movimiento y urgencia. Entre los temas predilectos de los futuristas se contaban la tecnología e incluso la violencia. El movimiento futurista fue fundado por el poeta Filippo Tommaso Marinetti, que firmó el Manifiesto del futurismo en 1909. El movimiento atrajo a poetas, músicos y artistas (como Umberto Boccioni, Giacomo Balla, Fortunato Depero y Enrico Prampolini) y también a arquitectos, entre los que se encontraba Antonio Sant'Elia, que, aunque construyó poco, tradujo la visión futurista al entorno urbano.

El futurismo exigía la constitución de un nuevo concepto artístico basado en la velocidad, que entendían como característica fundamental de la vida moderna.

Los integrantes del Movimiento Futurista presentaban en arquitectura un proyecto utópico, apoyado en la Ciudad Nueva, donde la medida ya no sería dada por el edificio, sino por la estructura urbana, apostando por las nuevas tipologías arquitectónicas, como estaciones de tren y aeropuertos, centrales eléctricas, casas escalonadas con ascensores. Pensaban un nuevo mundo vertical y mecánico, que se conectaría mediante redes de ascensores de hierro y cristal.

El problema de la arquitectura futurista no se centra en cambiar los detalles constructivos, de diferenciar el edificio antiguo del moderno, sino de crear una casa futurista adoptando todos los recursos que la ciencia y la técnica ofrecen. Crear nuevas formas, y líneas, una armonía en los contornos y volúmenes. Se trata de crear una arquitectura cuya única justificación esté en las condiciones de la vida moderna.

La nueva era.

En 1997, el Museo Guggenheim Bilbao de Frank Gehry, fundó una nueva etapa en la historia de la arquitectura. Fue el primer arquitecto famoso que, mediante la utilización de tecnología digital, construyó un edificio complejo con formas





que antes habrían sido casi imposibles de alcanzar. En su trabajo sobre la revolución digital, el arquitecto Fredy Massad y Alicia Guerrero Yeste plantean que " Gehry rompió la monotonía y la decepción. Jóvenes arquitectos como Greg Lynn, Ben Van Berkel, Alejandro Zaera-Polo o Winny Maas recorrían con entusiasmo escuelas, revistas y simposios predicando un nuevo mundo formal producido por la tecnología". Las primeras pruebas construidas terminaron en fracasos o en edificios muy distantes a lo que aparecían en los gráficos digitales. Pero "todos querían experimentar con las superficies onduladas y las formas deformadas", según Massad.

La computadora invita a fantasear y eso se nota. Esta revolución no es un acto de reacción contra modelos establecidos sino la materialización de una nueva sensibilidad. Lejos de la teoría, la investigación sobre botánica aplicada a la experimentación arquitectónica digital, en el caso de las torres granja, plantea la posibilidad de una nueva generación de estructuras cuyo desarrollo se basaría en las características de un organismo vegetal. La idea de la funcionalidad es reconsiderada por una arquitectura genética cuya forma híbrida permite no subordinar forma a función sino lograr que ambas coexistan y se redefinan mutuamente, como exponen los edificios del Estudio R&Sie.

Figura 46. Arquitectura Futurista. Estadio Olímpico en Beiging

Fuente: <http://arquitecturafuturista.blogspot.mx/>

Las utopías cumplidas.

La nueva razón utópica rescata de la historia las visiones que se hicieron realidad. El sueño de las grandes metrópolis para millones de personas dominadas por las torres se ha cumplido. Esa fascinación por la escala, los nuevos materiales y la velocidad de construcción viene de antes de la Primera Guerra, cuando los arquitectos futuristas dibujaron imágenes de un mundo de edificios de

metal. En 1928, Buckminster Fuller imaginó una serie de edificios en altura que se elevaban como dardos sobre la corteza terrestre. Se trataba de inmensas torres de habitación de un material ligero y resistente, que se ensamblaban en fábricas y se transportaban en dirigible, para ser lanzadas dentro de cráteres abiertos por el impacto de una bomba que el mismo dirigible arrojaría previamente. Así podía construirse toda una ciudad.

Le Corbusier también propuso torres para millones de habitantes y, en 1939, Norman Bel Geddes construyó una maqueta de Futurama, la ciudad de la movilidad. Eran tiempos en los que lo antiguo fue una mala palabra. Los planes urbanos y arquitectónicos se planteaban acabar con todo lo viejo. La exposición en Londres recorre la historia y presenta un modelo de la Nueva Babilonia de Constant Nieuwenhuys, la ciudad global a escala planetaria concebida en 1956, y la ciudad del futuro pensada por Rem Koolhaas en 1972. La fiebre espacial de los 60 proyectó una vida similar a la de "los supersónicos" con construcciones de plástico y viviendas en cápsulas flotantes que nunca se concretaron. Pero fortaleció las utopías de las nuevas formas y materiales, que se cumplieron con los primeros exponentes de la corriente high tech: el Pompidou de París y el Lloyds Bank de Londres. Y, desde allí, se expandieron con símbolos como el Museo Kunsthaus de Peter Cook o el Phaeno Center de Zaha Hadid.

Figura 47. Arquitectura futurista. Vincent Cabellaut

Fuente: Fuente: [www.designboom.com](http://www.designboom.com)

## Edificios Inteligentes

Los edificios y casas inteligentes son aquellas edificaciones en la que se hace intervenir desde la concepción del proyecto, la aplicación integral los conceptos que nos delinea actualmente la arquitectura y la tecnología para



provocar los “AMBIENTES” más funcionales y satisfactorios para sus ocupantes.

Al integrar los conceptos arquitectónicos y tecnológicos en un proyecto ejecutivo y en la aplicación de todas las ingenierías necesarias para el desarrollo de la obra se está dando como resultado una edificación inteligente.

Figura 48. Edificios inteligentes.

Fuente: [www.sgwm.cecylt11.ipn.mx](http://www.sgwm.cecylt11.ipn.mx)

A principio de los 80's, algunas revistas empezaron publicar versiones de los “Edificios Inteligentes”. Publicaciones concernientes con sistemas mecánicos hablaban sobre edificios que tenían sistemas de automatización que significaban ahorro de energía y eficientar el consumo de la misma. Algunas otras revistas hablaron sobre el avance significativo de los sistemas de telecomunicaciones lo cual significaba eficientar los esquemas de comunicación en un edificio y hacerlo más inteligente.

Hoy en día las compañías constructoras que se mantienen evolucionando en su ramo y que siempre buscan la mejora continua han aconsejado y presionado a los desarrolladores y a los propietarios de edificios que se decidan por construir edificios inteligentes. Los edificios inteligentes son más atractivos y más fáciles de arrendar, que los edificios comunes. Los edificios existentes a veces carecen de facilidades y servicios que hoy en día son necesarios para cualquier cliente y por eso muchos de ellos deciden por buscar alternativas que puedan satisfacer sus necesidades de negocio y sobre todo de comunicación.

Una definición la cual fue el resultado del simposio internacional en mayo 28 y 29, 1985 en Toronto es: “Un edificio Inteligente combina innovaciones tecnológicas y no tecnológicas, con administración inteligente de los recursos del mismo, para “maximizar el retorno de inversión”. Con esta definición en mente, uno puede discernir significados de una explicación sencilla de los edificios inteligentes. Las bases de la explicación es la simple comparación de características del edificio “convencional” actuales con las

características que ahora son empleadas en edificios inteligentes actualizados.

Figura 49 . Edificios inteligentes. Dubai

Fuente: [www.infotechlead.com](http://www.infotechlead.com)

Una edificio inteligente es aquella edificación equipada con cableado estructurado para permitir a sus ocupantes controlar remotamente o programar una serie de dispositivos automatizados por medio de un solo comando, es decir que un solo botón pueda realizar varias tareas a la vez.

Para algunos, este concepto de edificio inteligente puede ser aquel que tenga un sistema que ajuste de manera variable la luz, ajuste de temperatura y cambios de humedad todo controlado automáticamente o por dispositivos de control sofisticados. Que los ocupantes del edificio puedan personalizar (customizar) los servicios del edificio.

Un edificio Inteligente es una edificación que es diseñada y construida con inteligencia y talento - Un edificio Seguro - . Un edificio inteligente debe operarse eficientemente y asistirse con su propio mantenimiento - Un edificio de distinción debe reflejar la característica propia del propietario.

Autores especializados en la arquitectura de edificios inteligentes: AT&T (1989), Computerworld, (1991), Finley, Jr., M. R., Karakura, A. , Nbogni, R. (1991), Flax, B.M., (1991), Fujie, S. , Mikami, (1991), M.C. Gálvez Ruiz, X. Córcega, B., (1990), Intelligent Buildings Institute, (1987), Kujuro, A., (1988),

El instituto de edificios inteligentes, tiene su propia definición: Un edificio inteligente es aquel que es capaz de crear un ambiente que maximice la eficiencia de los ocupantes mientras que permita una administración efectiva de recursos con el menor costo de tiempo.

MAAS Rigoberto Lárraga Lara

## Biomás



El ejemplo más representativo de esta postura ambiental es el Proyecto Eden (en inglés Eden Project) es un complejo medioambiental de 50 hectáreas de extensión, concebido por Tim Smit y diseñado por el arquitecto Nicholas Grimshaw e inspirado en la naturaleza y el desarrollo sostenible.

Figura 50. Arquitectura en Biomas

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto\\_Eden](https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_Eden)

Las cinco cúpulas de estructura geodésica albergan un conjunto excepcional de especies vegetales organizadas a lo largo de un curso paisajista.

El proyecto, financiado por una fundación sin ánimo de lucro, hace hincapié en la conservación de los recursos y la contribución de la diversidad vegetal a la vida humana. La contribución educativa del proyecto permitió a la fundación obtener la etiqueta Gift Aid que permite a la organización recuperar los impuestos del Estado británico. Estos impuestos que representan alrededor de un 30% del importe de las subvenciones.

Todas las tecnologías relacionadas con el cultivo de las plantas que se realizan y desarrollan en el Proyecto Eden se hacen en colaboración con distintos centros de investigación.

#### Interior del Bioma Tropical

Los diseñadores del Proyecto Eden refutan el calificativo de parque temático. El parque se creó inicialmente para demostrar la capacidad de utilizar la naturaleza para regenerar un lugar deteriorado por la actividad humana. El parque implica sin embargo todos los ingredientes de un parque temático: Zona de tránsito señalizado, vestíbulo de atracciones, edificio de exposición, salas de proyección, recientemente construye en el 2006, el "Core" implica una armadura de madera de láminas claveteadas inspirada en el método de crecimiento vegetal, tal como se puede observar en el exterior de una piña donde las hojas leñosas

se superponen, y la inevitable tienda que cierra la visita en el paso obligado.

Escultura hecha con residuos de la vida moderna- los dientes son ratones de ordenador

A pesar de la calidad pedagógica evidente de las plantaciones y exposiciones, el aspecto del desarrollo sostenible se aprecia poco en la explotación del parque. Aparte de la elaboración de abono y la recuperación de las aguas de escorrentía, se pone poco énfasis en la gestión ecoenergética.

Infundido por características procedentes de la silueta de un río serpenteante, el Centro de Ecología resulta un organismo que evoluciona el terreno en la dinámica de sus formas. El conjunto está compuesto por cinco biomas, cada uno dedicado a una franja climática diferente. Estos biomas se disponen en formas semicirculares, semejantes a las producidas por la erosión del agua sobre la tierra.

Figura .51. Arquitectura Biomas. Centro de Ecología nacional de invernaderos botánicos, Grimshaw and Samoo

Fuente: <http://tecne.com/arquitectura/meandro-de-biomas/>

Los espacios fueron diseñados como una serie continua. El diseño se estructura en la sumatoria de vigas de acero curvadas que sostienen láminas de cristal ligero. Estas transparencias ayudan a maximizar la luz natural en el interior de cada espacio. De esta forma se promueve un crecimiento potente de las vegetaciones, eliminando la necesidad de iluminación eléctrica suplementaria.

Se ingresa al complejo a través de un gran vestíbulo. El plan conduce a los visitantes a través de los cinco biomas, formulados por una serie de jardines botánicos que permiten el contacto directo con la flora y la fauna de cada región.

El recorrido se inicia en la zona tropical, la mayor de las semiesferas. La altura del arco superior permite que los árboles crezcan en el futuro. Secuencialmente, el paseo



atraviesa los diferentes climas: sub-tropical, mediterráneo y templado. El invernadero final contiene una zona polar con temperatura bajo cero que ofrece a los visitantes la oportunidad de vivenciar un hábitat de pingüinos.

El objetivo del proyecto es convertir el centro en un espacio para la educación y la investigación en ecología, formulando una experiencia práctica de los diferentes ambientes ecológicos existentes en el mundo y la importancia de su conservación.

“El concepto del proyecto se inspira en la forma de un lago de meandro, un organismo acuático creado por la erosión en evolución de un río serpenteante”

## **Arquitectura High Tech**

El high-tech (alta tecnología) es un estilo arquitectónico que se desarrolló durante los años setenta. Toma su nombre del libro: *The Industrial Style and Source Book for The Home*, publicado en 1978 por Joan Kron y Suzanne Slesin. El libro muestra abundantes ejemplos de obras donde priman los materiales industrializados particularmente utilizados en techos, pisos y muros.

Otro término utilizado para identificar este estilo es el de Tardo Modernismo, de cualquier forma, inicialmente la arquitectura High Tech implicó una revitalización del Movimiento Moderno; un desarrollo natural de las ideas precedentes pero apoyado en la innovación y la tecnología. Este período hace de puente entre el Movimiento Moderno y el Postmodernismo; se insinúa en uno de esos períodos grises donde no hay un límite claro entre el fin de un período y el inicio de otro. Podría decirse que se retoma un estilo que agonizaba como el Movimiento Moderno, se lo reinterpreta a partir de darle una fuerte imagen tecnológica y se lo lanza persistiendo hasta el presente.

Figura 52. high-tech. Torre Agbar de Jean Nouvel, Barcelona, España, 2005.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_high-tech#/media/File:Barcelona%27s\\_Gherkin.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_high-tech#/media/File:Barcelona%27s_Gherkin.jpg)

Había una desilusión creciente en la arquitectura moderna sobre el progreso y evolución de dicho estilo. La concreción de los proyectos de desarrollo urbano propuestos por Le Corbusier, condujo a una ciudad terriblemente monótona. Más cuando eran realizados en forma estandarizada. El entusiasmo por la construcción de edificios económicos condujo a la concreción de edificios con calidad de terminaciones extremadamente bajas. Muchos de los barrios residenciales diseñados degeneraron en sitios donde reinaba la disgregación social, la violencia y la delincuencia a lo largo del mundo. Como consecuencia la gente se desilusiona respecto de la imagen de progreso que se le proponía y en el mundo occidental comenzó a reconocerse el error que se había cometido.

Figura 53. High Tech. Sede central del HSBC (Hong Kong) de Norman Foster

Fuente: <http://www.fosterandpartners.com/projects/hongkong-and-shanghai-bank-headquarters/>

De cualquier forma el desarrollo de la Arquitectura Moderna prevaleció y la sociedad se apropió de la estética moderna. Tomó además elementos del Movimiento Metabolista de los '60 donde la tecnología llegaba al extremo de imaginar edificios y ciudades de Ciencia ficción. En estas ideas destacaron el grupo Archigram y arquitectos japoneses enrolados en el Metabolismo, como Kenzō Tange, Kiyonori Kikutake, Kishō Kurokawa y otros. Esto era de esperarse ya que los edificios modernos eran muy blandos y flexibles y la novedad de su aspecto estético se había adoptado. El High Tech es una respuesta a esto y crea una estética muy nueva: glorificando la fascinación por la continua innovación tecnológica.

Figura 54. Grupo Status Quo tecnocráticos futuristas **GSQTCF**

El Grupo Status Quo tecnocráticos futuristas **GSQTCF**, reúne las posturas más radicales tecnócratas y futuristas donde sus seguidores buscan a través de la tecnología resolver la problemática ambiental





La sostenibilidad débil asume, por tanto, que las distintas formas de capital son completamente intercambiables (Costanza & Daly, 1992). Existe otro supuesto importante en la sostenibilidad débil: el medio ambiente, considerado como otra forma de capital, es perfectamente sustituible por otro tipo de capital o activos. Así, la desaparición progresiva de aquellos recursos naturales de los que existe una cantidad fija, los llamados recursos no renovables, debiera ir acompañada por inversión en otro tipo de capital (Hartwick, 1977; Solow, 1986).

## **Capítulo IV**

### **LAS DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA:**

**un modelo que aproxima al diseñador hacia la  
sostenibilidad.**

**LAS DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA  
ARQUITECTURA: un modelo que aproxima al diseñador  
hacia la sostenibilidad.**

La sostenibilidad presenta diversas dimensiones dada su complejidad. Para definir cabalmente la sostenibilidad es necesario considerar todas sus dimensiones de manera

articulada, dado que en caso contrario, se cae en reduccionismos inconducentes.

En este tenor en la última década se han hecho reflexiones cada vez más profundas en torno a la sostenibilidad y sus dimensiones. La sostenibilidad de la arquitectural se revisa en torno a la sostenibilidad ambiental, cultural, económica, social y política ya que en estas dimensiones se encuentra los componentes observados.

Figura 55. Criterios y dimensiones del sostenibilidad

Fuente: Lárraga 2015.

**Sostenibilidad económica.** Foladori (2001) menciona que la desocupación y la pobreza son síntomas de un modelo económico en crisis (neoclásico) que la teoría de que el mercado debe organizar la producción a través de la “mano invisible” ha originado una sociedad de consumo, desempleo, contaminación y depredación de los recursos naturales. Foladori (2001) menciona entre las alternativas a la economía política y a la economía ecológica; la primera pretende frenar la depredación y la contaminación, poniendo precio a los recursos que antes no lo tenían y haciendo diferencia entre los recursos renovables y no renovables para su manejo, haciendo frente así a las externalidades no contempladas por el modelo Keynesiano; la segunda, es la economía ecológica quien considera una relación directa entre poluyentes y afectados, a través de políticas de comando control del uso de recursos naturales y generación de desechos.

El reto de la sostenibilidad económica es enfrentar la dificultad técnica de cómo ponerle precio a las futuras generaciones aún no presentes en la negociación, por lo que la Economía ecológica propone una economía dinámica que intenta poner precio a los distintos ritmos naturales (distinción entre los recursos renovables y no renovables), así como a la velocidad y recicle de los desechos. Otros autores profundizan en el tema de la



sostenibilidad económica como Daly (2005), Ochoa (2008), ONU (2006), Perry (2006), Romero (2002), Barkin (1998) quienes reflexionan con distintos enfoques y perspectivas hacia una sostenibilidad.

El debate economía - medio ambiente es uno de los que ha suscitado las polémicas más arduas en términos de su relación con la sostenibilidad. Se ha señalado con razón que aún la ciencia económica no tiene una respuesta convincente a la crítica ecológica. La economía falla al valorar la riqueza global de las naciones, sus recursos naturales y especialmente los precios de las materias primas. Por ejemplo, si nos referimos al precio de los recursos energéticos agotables, es evidente que su valoración siempre es menor que la real en términos de su preservación para las futuras generaciones. También es posible cuestionarse si el precio que las industrias tienen que pagar por insertar residuos no reciclados al ambiente tampoco sea el racional. Entonces, cuáles serán los precios adecuados. Aquí se incorpora usualmente la noción de externalidades como los aspectos ambientales que no tienen valoración cuantitativa en la contabilidad o en el proceso de producción. De allí la importancia de valorizar los recursos al menos por su costo de reposición y construir con ellos por ejemplo, cuentas del patrimonio natural para saber qué y cuánto tenemos, cómo lo podríamos usar en diferentes alternativas y cuánto nos queda en cada caso.

Para desarrollar el tema de la dimensión económica hacia una arquitectura sustentable se puede plantear la pregunta: ¿es posible la sostenibilidad ambiental con la economía de mercado inmobiliario neoliberal? Esta cuestión requiere de un debate en el que se requiere admitir como modelo económico sostenible desde el punto de vista ambiental a aquél que se adecua a los ciclos biogeoquímicos de la materia, y le permite así perpetuarse en el tiempo. Existen una serie de acuerdos que al establecer determinadas metas ambientales, de manera de influir en las formas, productos y subproductos de las actividades económicas. Existen también normas que promueven influir en la mejora

ambiental de la actividad de una empresa, pero cuya aceptación y desarrollo son plenamente voluntarias, (normas ISO 14000). A otra escala, también existen procedimientos de evaluación de los impactos ambientales generados por un proyecto o actividad.

Pero sin duda la pregunta trae a colación, según el mismo autor, otra que plantea: ¿es posible hacer sostenible la relación que mantienen la economía y el medio natural sin cambiar el modelo económico? El modelo económico actual se basa en la búsqueda de la plusvalía. Toda actividad está hecha a través de esta lógica, en la que además el interés privado prevalece sobre el interés colectivo. El dueño de los recursos tiene derecho a explotarlos de la forma que mejor convenga a sus intereses, es decir de la forma que mayor plusvalía obtenga. Visto el panorama, las administraciones parecen intentar hacer lo posible por que la mayor plusvalía se obtenga realizando actividades sostenibles, ya sea mediante ayudas a la mejora tecnológica o certificando sellos que mejoren la imagen de la empresa. Pero el camino andado en este sentido ya que sólo se producen mejoras parciales y el modelo económico sigue siendo insostenible.

Por ultimo surgen algunas preguntas más ¿puede haber equidad sin asequibilidad a la habitabilidad? ¿la disparidad económica y la distancia cada vez mayor entre ricos y pobres permiten el ejercicio libre y democrático para diseñar nuestras ciudades?.

Que sucede con grandes ciudades y ostentosas construcciones como las de Dubai, donde en medio del desierto se producen los caprichos más extravagantes a costa incluso de la esclavitud laboral. ¿cómo hablaremos de arquitectura sostenible en estas condiciones?.

**Sostenibilidad política.** De acuerdo con WRI (2003) todas nuestras decisiones involucran a una gran cantidad de actores y cada uno de ellos tiene intereses diferentes, diversos ámbitos de autoridad y diferente acceso a la información, estableciéndose entre ellos relaciones que interactúan de manera compleja y dejan en desventaja a los



sistemas ecológicos que mantienen los sistemas naturales de los que depende el hombre para su sobrevivencia.

Además de los actores involucrados en la toma de decisiones existen factores que determinan ventajas u obstáculos en la gestión de los recursos naturales, entre los que menciona WRI (2003) están: ciencia y tecnología, actividades delictivas, condiciones naturales, condiciones sociales y económicas, voz y acceso y la estabilidad política. La interacción de los distintos niveles de poder, los intereses de los actores y el acceso a la información con los distintos factores físicos, económicos y sociales dan como resultado las condiciones ambientales actuales.

Es necesaria la gestión ambiental la cual se ocupe de quienes tienen la responsabilidad, cómo utilizan su poder y cómo se les puede hacer responsable de sus decisiones (WRI :2003).

Por lo tanto la participación de la sociedad es el elemento clave para el manejo de los recursos naturales, y esto solo puede darse en un ambiente de democracia la cual sigue siendo un reto para muchos países. Las políticas deben ser equitativas participativas y consensuadas. Es necesario un compromiso ético-político que conjugue el medio ambiente con el conjunto de políticas sociales que tienen por objetivo defender lo más vulnerable, proteger lo más amenazado, conservar lo imprescindible que es la vida. En torno a la sostenibilidad política, gobernanza participación autores como Najam et al. (2006), Leff (2001), Gudynas (2002), Gosseries (2008), Singh (2008), Arnold, Denise (2005), hacen aportaciones a la reflexión hacia una sostenibilidad política.

Sabido es que el origen de los problemas ambientales guarda una relación estrecha con los estilos de desarrollo de las sociedades de los países ricos y pobres. Mientras en las primeras el sobreconsumo provoca insostenibilidad, en las segundas es la pobreza la causa primaria de la subutilización de los recursos naturales y de situaciones de ausencia de cobertura de las necesidades básicas que dan

lugar a problemas como la deforestación, la contaminación o la erosión de los suelos.

En relación con la sostenibilidad social de la arquitectura, debemos tener en cuenta que ella implica promover un nuevo estilo de consumo que favorezca el acceso y uso de los recursos naturales y la preservación de la biodiversidad y que sea “socialmente sustentable en la asequibilidad de la vivienda digna, reducción de la pobreza patrimonial y de las desigualdades sociales y promueva la justicia y la equidad; que sea culturalmente sustentable en la conservación del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad que, pese a su evolución y reactualización permanente, determinan la integración nacional a través de los tiempos; y que sea políticamente sustentable al profundizar la democracia y garantizar el acceso y la participación de todos en la toma de decisiones públicas. Este nuevo estilo de habitabilidad tiene como norte una nueva ética, una ética en la cual los objetivos económicos del progreso estén subordinados a las leyes de funcionamiento de los sistemas naturales y a los criterios de respeto a la dignidad humana y de mejoría de la calidad de vida de las personas”.

Pero no sólo la sostenibilidad deberá promover cambios cualitativos en el bienestar de las sociedades y afianzar el equilibrio ambiental planetario, sino que deberá considerar la dimensión social en su más profundo sentido. Esto se comprende si se expresa que es natural que un ser humano en situación de extrema pobreza, exclusión o marginalidad no pueda tener un compromiso estrecho con la sostenibilidad. Por ejemplo, no se le podrá pedir a quienes no tienen leña para calefaccionar sus hogares que no talen de manera desmedida los árboles cercanos a sus casas o sobreconsuman las especies y sobrepastoreen los suelos con sus ganados. En sentido contrario, en situaciones de riqueza, las poblaciones tienden al sobreconsumo y, por lo tanto, tampoco se comprometerán con la sostenibilidad, hecho que es notorio en las grandes ciudades, en las que la cultura del shopping, la comida chatarra, el gasto exagerado de energía y agua es moneda corriente.



En términos de la relación entre estos dos extremos de la sociedad, no hay duda que la inserción privilegiada de unos –los ricos-, en el proceso de acumulación, y por ende en el acceso y uso de los recursos y servicios de la naturaleza, les permite transferir a los otros –los pobres-, los costos sociales y ambientales de la insostenibilidad a los sectores subordinados o excluidos. Ello implica, especialmente en los países periféricos, con graves problemas de pobreza, desigualdad y exclusión, que los fundamentos sociales de la sostenibilidad suponen postular como criterios básicos de política pública los de la justicia distributiva, para el caso de bienes y de servicios, y los de la universalización de cobertura, para las políticas globales de educación, salud, vivienda y seguridad social.

Guimarães (1998) aporta el concepto de actores sociales de la sostenibilidad al referirse a los componentes básicos de la sostenibilidad, como son el sustento del stock de recursos y la calidad ambiental para la satisfacción de las necesidades básicas de las poblaciones. Desde este punto de vista es necesario considerar a las generaciones actuales y futuras, que son extrañas al mercado, ya que responden a la asignación óptima de recursos en el corto plazo y no en el largo plazo. Lo mismo se aplica, con mayor razón, al tipo específico de escasez actual. Si la escasez de recursos naturales puede, aunque imperfectamente, ser afrontada en el mercado, elementos como el equilibrio climático, la capa de ozono, la biodiversidad o la capacidad de recuperación del ecosistema trascienden a la acción del mercado.

Hoy convivimos con dos realidades contrapuestas. Por un lado, los actores sociales concuerdan en que el estilo actual se ha agotado y es decididamente insustentable, no sólo desde el punto de vista económico y ambiental, sino principalmente en lo que se refiere a la justicia social. (Guimares, 1998) Por el otro, no se adoptan las medidas requeridas para la transformación de las instituciones que

dieron sustento al estilo de vida actual. El concepto de sostenibilidad supondría una restricción ambiental al proceso económico, sin afrontar todavía los procesos institucionales y políticos que regulan la propiedad, control, acceso y uso de los recursos naturales y de los servicios ambientales.

La creciente importancia dada a los criterios de consumo y de producción sustentable es un objetivo que los países alcanzarán cuando comiencen a reconocer que la sostenibilidad demanda un enfoque estratégico a largo plazo para transformar las causas que provocan los problemas ambientales. En relación con el tema de los patrones de consumo es posible señalar que ellos están determinado por una red de actores y mecanismos que pueden sintetizarse en: el precio de los bienes y servicios, las características de la infraestructura (vivienda, energía, transportes), los presupuestos individuales y empresariales, el perfil de actividad de los particulares y las empresas y las alternativas en los modos de vida. Los diferentes niveles de influencias y vínculos de interdependencia dentro de estas redes destacan aspectos condicionantes que los gobiernos deben considerar para operar los cambios sustentables

**Sostenibilidad ambiental.** Takács (2004) menciona que la transformación de la biosfera ha pasado por lo menos por 6 transiciones importantes: el fuego; el lenguaje; la agricultura; las conquistas europeas; la transición científica tecnológica, la cual permitió el crecimiento exponencial de la población y así mayor presión sobre los recursos y mayor poder de extracción de los mismos con la utilización de fertilizantes y plaguicidas; por último la transición actual donde se produce más alimento que en ningún otro tiempo de la historia, y al mismo tiempo existe más número de personas que no tienen un acceso digno a éste. Muchos han planteado el problema como un problema tecnológico, pero la historia nos enseña que no es la cantidad solamente sino la mala distribución lo que está agotando y deteriorando al medio ambiente y al ser humano que lo





habita. Las transformaciones de la biosfera han sido en mayor medida en las últimas décadas que en toda la historia del planeta, las externalidades de la producción de consumos en la civilización actual está poniendo en riesgo la sostenibilidad de la vida humana como lo reflexionan autores como: Fiisher et al. (2005), Rosales (2006), Balée (2006) y Verhagen (2008).

La dimensión ecológica de la sostenibilidad promueve la protección de los recursos naturales necesarios para la seguridad alimentaria y energética y, al mismo tiempo, comprende el requerimiento de la expansión de la producción para satisfacer a las poblaciones en crecimiento demográfico. Se intenta así superar la dicotomía medio ambiente-desarrollo, aspecto nada sencillo a juzgar por los impactos ambientales de los modelos económicos neoliberales vigentes en el mundo contemporáneo.

La dimensión ecológica de arquitectura hacia la sostenibilidad está condicionada por la provisión de recursos naturales y de servicios ambientales de un espacio geográfico. Es posible advertir que si bien la abundancia de recursos naturales no garantiza el carácter endógeno del desarrollo sustentable, como lo demuestra la circunstancia de tantos países subdesarrollados que poseen una importante dotación de recursos hídricos, minerales o energéticos; no hay duda que constituye el potencial básico del desarrollo territorial y el bienestar humano.

Es fundamental incorporar la dimensión ecológica en la toma de decisiones políticas y, asimismo, es necesario examinar las consecuencias ambientales de la apropiación de los recursos naturales que cada sociedad promueve en las distintas etapas históricas.

La sostenibilidad ecológica se refiere a la relación con la capacidad de carga de los ecosistemas, es decir, a la magnitud de la naturaleza para absorber y recomponerse de las influencias antrópicas.

La capacidad de carga es el máximo número de personas que pueden ser soportadas por los recursos de un territorio y se define normalmente en relación a la máxima población sustentable, al mínimo nivel de vida imprescindible para la supervivencia. El concepto de capacidad de carga permite evaluar los límites máximos del crecimiento de la población según diversos niveles tecnológicos (Duran, Lara 2002).

La capacidad de carga puede tener también varios significados. Cuando se trata de recursos renovables (reservas de aguas subterráneas, árboles y vegetales diversos, peces y otros animales) este concepto se refiere al rendimiento máximo que se puede obtener indefinidamente sin poner en peligro el capital futuro de cada recurso. En el caso de la contaminación (vertidos líquidos y gaseosos en ríos, lagos, océanos y en la atmósfera) la capacidad de carga se refiere a las cantidades de productos contaminantes que estos receptores pueden absorber antes de ser irremediablemente alterados.

Para el caso de los recursos naturales renovables, la tasa de utilización debiera ser equivalente a la tasa de recomposición del recurso. Para los recursos naturales no renovables, la tasa de utilización debe equivaler a la tasa de sustitución del recurso en el proceso productivo, por el período de tiempo previsto para su agotamiento (medido por las reservas actuales y por la tasa de utilización). Si se toma en cuenta que su propio carácter de “no renovable” impide un uso indefinidamente sustentable, hay que limitar el ritmo de utilización del recurso al período estimado para la aparición de nuevos sustitutos. Esto requiere, entre otros aspectos, que las inversiones realizadas para la explotación de recursos naturales no renovables, a fin de resultar sustentables, deben ser proporcionales a las inversiones asignadas para la búsqueda de sustitutos, en particular las inversiones en ciencia y tecnología (Guimares, 1998).

**Sostenibilidad social.** Principalmente la sostenibilidad relacionada con las sociedades rurales (que en esta tesis nos interesa revisar y analizar) encontramos los siguientes



autores: Sevilla (2000) Barkin (2002) Altieri (2000) Toledo et.al. (2002) Toledo (1996, 2002) quienes han profundizado en la relación de la sociedad con el medio ambiente y su apropiación agroecológica vs la agro industrial.

Toledo (1996) plantean algunos principios y criterios que permiten un acercamiento al “deber ser” de las comunidades en la búsqueda de su desarrollo, este enfoque a diferencia del status quo permite, busca o fortalece los principios de: diversidad, autosuficiencia, integración, equidad, justicia económica, equilibrio espacial, equilibrio productivo, equilibrio comunitario y equilibrio familiar como eje prioritario en el desarrollo comunitario sustentable (DCS). La característica más sobresaliente del DCS es su carácter endógeno donde la comunidad toma o recupera el control de los procesos que la determinan o afectan, ya que, la autodeterminación o autogestión, concebida como una “toma de control” es el objetivo central de todo desarrollo comunitario, se propone 6 dimensiones que difícilmente existen unas sin las otras para retomar el control de manera integral estas son: 1-control del territorio y sus límites, 2-control del uso de los recursos (diagnostico, inventario) 3- control cultural salvaguarden sus propios valores culturales,.4- control social incremento de la calidad de vida 5- control económico, en la fijación de precios, subsidios, impuestos, prestamos, 6 control político, normas, reglas principios, participación, democracia, autonomía y ejecución del derecho consuetudinario.

De acuerdo con Toledo et al. (2002) La apropiación de la naturaleza es el eje de lo rural, la apropiación es una fracción del proceso general de producción es el momento en que los humanos se articulan con la naturaleza a través del trabajo. Es el acto en que el sujeto hace suyo una “cosa” la apropiación se transforma en producción en el momento el hombre hace transitar un fragmento de materia o energía desde el “espacio natural” al “espacio social”. El fenómeno de apropiación tiene un carácter multidimensional, los autores mencionan por lo menos 7 y estos son: 1- apropiación de la naturaleza, 2 –población, 3-

intercambio de materiales o energías, 4- tecnologías, 5- conocimientos empleados, 6- cosmovisión, 7- Instituciones que regulan las normas locales.

La “sociedad sustentable” es propuesta como mediación entre “tradición” y “modernidad” y se constituye en un nuevo modo de apropiación de la naturaleza solo podido entender en términos de la multidisciplinariedad (Toledo 1996).

A medida que podamos entender el metabolismo de la apropiación que las sociedades rurales tienen de su medio ambiente, podremos colaborar en el fortalecimiento y recuperación de estas sociedades del control de su territorio, economía, cultura, política, sociedad, ambiente.

**Sostenibilidad cultural.** De acuerdo con Chiu (2004), Galafassi (2001) los atributos de la cultura en general tienen relevancia en el concepto de sostenibilidad. En primer lugar, la cultura se almacena, y se trasmite de una generación a otra. En el proceso se acumula, y mejora o evoluciona con el tiempo y el espacio, pero también puede extinguirse. Otro atributo es la diversidad de la cultura: hay muchas culturas separadas y cada una es diferente a las demás. Por lo tanto la cultura da identidad a un lugar en diferentes periodos de tiempo, atributo importante de la cultura particularmente para la perspectiva de la sostenibilidad, La cultura de un lugar es también inseparable del medio ambiente natural y sin duda tiene un papel fundamental en la búsqueda de la sostenibilidad ambiental de un lugar.

El concepto de sostenibilidad cultural según Delgado et.al. (2005) puede equipararse al de "apoderamiento" del entorno cultural; ejercicio que tiene su expresión más evidente en los fenómenos identitarios, pero que se expresa en una multiplicidad de actos privados y públicos objeto de otras lecturas políticas, económicas y sociales. Los elementos culturales de la identidad deben ser utilizados, enseñados y renovados de forma permanente, y



la colectividad tiene el derecho y la obligación de adoptar las decisiones necesarias para hacer presente la memoria, enriquecer los lenguajes cotidianos y fomentar a sus creadores.

La evolución de la sociedad hacia estilos de producción y consumo sustentables implica un cambio en el modelo de civilización hoy dominante, particularmente en lo que se refiere a los patrones culturales de relación sociedad-naturaleza. “La adecuada comprensión de la crisis supone pues el reconocimiento de que ésta se refiere al agotamiento de un estilo de desarrollo ecológicamente depredador, socialmente perverso, políticamente injusto, culturalmente alienado y éticamente repulsivo. Lo que está en juego es la superación de los paradigmas de la modernidad que han estado definiendo la orientación del proceso de desarrollo. En ese sentido, quizás la modernidad emergente en el Tercer Milenio sea la ‘modernidad de la sostenibilidad’, en donde el ser humano vuelva a ser parte de la naturaleza” (Guimares1998).

La sostenibilidad no sólo debería promover la productividad de la base de los recursos y la integridad de los sistemas ecológicos, sino también los patrones culturales y la diversidad cultural de los pueblos.

Actualmente, la principal causa de la insostenibilidad posee una dimensión cultural, según cómo sea la cosmovisión o forma de ver el mundo. Desde ésta perspectiva, la cultura occidental contemporánea es insustentable. Su relación con el entorno se fundamenta en la idea de la apropiación de la naturaleza como una inagotable fuente de recursos.

La sostenibilidad cultural comprende la situación de equidad que promueve que los miembros de una comunidad o país, tengan acceso igual a oportunidades de educación y aprendizaje de valores congruentes con un mundo crecientemente multicultural y multilingüe y de una

noción de respeto y solidaridad en términos de sus modos de vida y formas de relación con la naturaleza.

**Concluimos** que la verdadera riqueza del concepto de la sostenibilidad está en la diversidad de enfoques y posturas que nos permiten construir nuestro “deber ser”; queda muy clara la meta que se persigue, y cómo está en la mesa de discusión en todos los niveles y escalas; cada aportación individual, a final de cuentas, es una contribución hacia la sostenibilidad.

Ahora nos toca a nosotros, cambiar el rumbo, hacia una arquitectura más vinculada con los problemas sociales y económicos que estamos viviendo, y que muchas veces no será construir edificios.

Tenemos cimientos claros, pero hay que desarrollar nuevas ideas e innovar hacia una mejor manera de hacer arquitectura.

Hay muchos que nos pueden ayudar en la búsqueda, como diseñadores, artesanos e ingenieros. Tenemos que dejar de lado la idea del arquitecto estrella y empezar a pensar en conjunto, en cooperación entre las diferentes disciplinas, en trabajar en equipo para hallar soluciones más elaboradas, y no pensar en la firma de un solo personaje y mucho menos vincularlo a una marca.



## **Bibliografía**

## Bibliografía

- Andebergg, E.** (1984). Metodología y práctica de la animación socio cultural. Humanitas. Buenos Aires.
- Anderson, A. y Wells, M.** (1980). Guía fácil de la energía solar pasiva. Calor y frío natural. Ed. Gili, Barcelona. Bardou, Patrick.. Sol y Arquitectura. Ed. Gili, Barcelona. ISBN 84-252-0975-7
- Álvarez, C. y A. Guzón,** (1997). "Política y gestión de asentamientos humanos", IPF, Cuba.
- Asaro, M.** (2000). "Transforming society by transforming technology: the science and politics of participatory design." Accounting Management and Information Technology 10: 257–290.
- AT&T** (1989). Network Systems, "AT&T Intelligent Building Systems - A Smart Structure Concept", AT&T Network Systems, , U.S.A., Computerworld, "Edificios Inteligentes", Septiembre 30, 1991, páginas 21,24,
- Aulicino, P. & Abiko, A.** (2008). Evaluation of sustainability for housing agglomerate projects in the State of Sao Paulo-Brazil. University of São Paulo, Brazil. Recuperado el 24 de marzo del 2012 de <http://alkabiko.pcc.usp.br/SB08PatriciaAbiko.pdf>
- Balée W. & Clark L.** (2006). Time and Complexity in Historical Ecology. Introduction Chapter. New York: Columbia University Press, pp.1-17.
- Banathy, B.H.** (1992). Comprehensive systems design in education: building a design culture in education. Educational Technology, 22(3) 33-35.
- Barkin, D.** (2002). El desarrollo autónomo: un camino a la sostenibilidad. Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía. Alimonda Héctor (comp.). Buenos Aires: CLACSO, ISBN 950-9231-74-6, 352 p.
- Barton, Hugh,** (2000). The Potential for Eco-Neighbourhoods. Earthscan, ed. Sustainable Communities
- Beck, E.** (2002). P for Political - Participation is Not Enough. SJIS, Volume 14 - 2002
- Belotti, V. and Bly, S.** (1996). Walking away from desktop computer: distributed collaboration and mobility in a product design team. In Proceedings of CSCW '96, Cambridge, Mass., November 16–20, ACM press: 209-218.
- Beyer, H., and Holtzblatt, K.** (1998). Contextual design: Defining customer-centered systems. San Francisco: Morgan Kaufmann.





**Boyle, C.** (2004). Sustainable Buildings in New Zealand. IPENZ. Recuperado 15 ene 2012

<http://www.prppg.ufpr.br/ppgcc/sites/www.prppg.ufpr.br/ppgcc/files/dissertacoes/d0132.pdf>

**Bødker, S. and Iversen, O. S.** (2002): Staging a professional participatory design practice: moving PD beyond the initial fascination of user involvement. In Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-Computer interaction (Aarhus, Denmark, October 19–23, 2002). NordiCHI '02, vol. 31. ACM Press, New York, NY, 11-18

**Bødker, K., Kensing, F., and Simonsen, J.** (2004). Participatory IT design: Designing for business and workplace realities. Cambridge, MA, USA: MIT Press.

**Bødker, S.** (1996). Creating conditions for participation: Conflicts and resources in systems design, *Human Computer Interaction* 11(3), 215-236

**Bødker, S., Christiansen, E., Ehn, P., Markussen, R., Mogensen, P., & Trigg, R.** (1993). The AT Project: Practical research in cooperative design, DAIMI No. PB-454. Department of Computer Science, Aarhus University.

**Bødker, S., Ehn, P., Kammersgaard, J., Kyng, M., & Sundblad, Y.** (1987). A Utopian experience: In G. Bjerknes, P. Ehn, & M. Kyng. (Eds.), *Computers and democracy: A Scandinavian challenge* (pp. 251–278). Aldershot, UK: Avebury.

Carr, A.A. (1997). User-design in the creation of human learning systems. *Educational Technology Research and Development*, 45 (3), 5-22.

**Borja J. y M. Castells**, (1998). “Local y Global”, en *La gestión de las ciudades en la era de la información*, Ediciones Hábitat/Taurus, 2ª Edición.

**Button, G. and Sharrock, W.** (1996). Project work: the organisation of collaborative design and development in software engineering. *CSCW Journal*, 5 (4), p. 369-386.

**Carr-Chellman, A.A., Cuyar, C., & Breman, J.** (1998). User-design: A case application in health care training. *Educational Technology Research and Development*, 46 (4), 97-114.

**Carrión, F.** (1983). “Quito: una Experiencia de Gestión Urbana, la Planificación de la Ciudad”, *Experiencias latinoamericanas*, coordinadas por Mario Lungo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO, San Salvador.

**Castilla, A.** (1988). “Construcción de Escenarios mediante integración de Técnicas prospectivas”, *Revista Alta Dirección*, n. 37,.

**Cohen, E.** (1980). "La investigación participativa y praxis rural. Nuevos conceptos en educación y desarrollo comunal", Mosca Azul Ediciones, Lim.,

**Colectivo de autores Red XIV.F.** (2003). "La Participación en el Diseño Urbano y Arquitectónico en la Producción Social del Hábitat", Ciudad de México,. Documentos de los Planeamientos Comunitarios de los Talleres de Transformación Integral del Barrio, La Habana, 1997-2004.

**Computerworld**, (1991). México. Computerworld, "Edificios Inteligentes (continuación)", Octubre 7, , páginas 27,30,31, Computerworld, México

**Chiu, R.** (2004), Socio-cultural de la sostenibilidad de la vivienda: una exploración conceptual, de Vivienda, Teoría y Sociedad, vol. 21, n ° 2.

**Daly, E.** (2005). Economics in a Full World. Scientific American, Septiembre 2005.

**Delgado E., Jiménez L., Barbero J. & Ortiz R.** (2005). Cultura y sociedad en Iberoamérica. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). pp. 250 número: 1. ISBN: 84-7666-178-9

**De Paula, A. K. & Tenorio, R.** (2010). Ribeirinhos: A sustainability Sesment of Housing Typologies in the Amazon Region. World Academy of Science, Engineering and Technology 66.

**Di Carlo, Giancarlo** (1977) "Notas sobre la participación con referencia al sector de la arquitectura que parecería más obvio", Summaries N° 41, pp. 42-48.

**Di Paula, J.** (2006, Agosto). Gobernanza local en la política socio habitacional. Revista INVI, año/vol. 21, n. 57. Univ. de Chile, Santiago de Chile, pp. 74-98.

**Divitini, M. & Farshchian, B.A.** (1999). Using Email and WWW in a Distributed Participatory Design Project. In SIGGROUP Bulletin 20(1), pp. 10–15.

**Duxbury N., Gillette E.** (2007). Culture as a Key Dimension of Sustainability: Exploring Concepts, Themes, and Models. Creative City Network of Canada. Centre of Expertise on Culture and Communities. Recuperado el 12 de enero del 2012 de [www.creativecity.ca/cecc](http://www.creativecity.ca/cecc).

**Ehn, P. & Kyng, M.** (1987). The Collective Resource Approach to Systems Design. In Bjerknes, G., Ehn, P., & Kyng, M. (Eds.), Computers and Democracy - A Scandinavian Challenge. (pp. 17–58). Aldershot, UK: Avebury



- Ehn, P. & Kyng, M.** (1991). Cardboard Computers: Mocking-it-up or Hands-on the Future. In, Greenbaum, J. & Kyng, M. (Eds.) Design at Work, pp. 169 – 196. Hillsdale, New Jersey: Laurence Erlbaum Associates.
- Ehn, P.** (1988). Work-oriented design of computer artifacts. Falköping: Arbetslivscentrum/Almqvist & Wiksell International, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Ehn, P. and Sandberg, Å.** (1979). God utredning: In Sandberg, Å. (Ed.): Utredning och förändring i förvaltningen[Investigation and change in administration]. Stockholm: Liber.
- Fernández, A.** (1988). "Aplicación de las Técnicas de Creatividad en el Proceso de Planificación", Rev. Alta Dirección, n. Monográfico. La Planificación, Madrid.
- Finley, Jr., M. R., Karakura, A. , Nbogini, R.** (1991). "Survey of Intelligent Building Concept", IEEE Communications Magazine, Abril, Páginas 18-23
- Fisher R.J., Maginnis, S., Jackson, W.J., Barrow E. & Jeanrenaud, S.** (2005). Poverty and Conservation. Landscapes, People and Power. IUCN Forest Conservation Programme. Zurich: IUCN, 167p.
- Fisk, P.** (1992). Towards a theory and practice of sustainable design. Presented at the National Convention of the American Institute of Architects, Boston, Massachusetts.
- Flax, B.M.,** (1991). "Intelligent Buildings", IEEE Communications Magazine, Abril, , Páginas 24-27.
- Foladori, G.** (2001). La Economía Frente a la Crisis Ambiental. Controversias sobre sustentabilidad. México: Universidad Autónoma de Zacatecas-Miguel Ángel Porrúa-Colegio de Bachilleres, 229 p. (pp. 127-146)
- Fox, H.** (2008, Mayo). Un orden urbano: paisaje, calidad de vida y sustentabilidad. Revista URBANO 16. Págs. 89-97. Concepción, Chile.
- Fujie, S. , Mikami, Y.** (1991), "Construction Aspects of Intelligent Buildings", IEEE Communications Magazine, Abril, , Páginas 50-57.
- Galafassi, G.** (2001) Las preocupaciones por la relación Naturaleza-Cultura- Sociedad. Ideas y teorías en los siglos XIX y XX. Una primera aproximación. Revista THEOMAI, número 3. Argentina.
- Gálvez, X. Córcega, B.,** (1990). "Hacia los edificios inteligentes en México", Estrategia Industrial, Ejemplar 76, México, Páginas 6-8

- Gaja F.** (2005). Revolución Informacional, crisis ecológica y urbanismo. Guadalajara, Jalisco, México: Editorial Universidad de Guadalajara, 2da. Edición.
- Galafassi, G.** (2001). Las preocupaciones por la relación Naturaleza-Cultura-Sociedad. Ideas y teorías en los siglos XIX y XX. Una primera aproximación. Revista THEOMAI, número 3. Argentina.
- García, W.** (2012). Arquitectura participativa: las formas de lo esencial Revista de Arquitectura, vol. 14, , pp. 4-11 Universidad Católica de Colombia Bogotá, Colombia Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125125877002>
- Grudin, J.** (1993). Obstacles to Participatory Design in Large Product Development Organizations: In Namioka, A. & Schuler, D. (Eds.), Participatory design. Principles and practices (pp. 99–122). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Grønbaek, K., Kyng, M. & P. Mogensen** (1993). CSCW challenges: Cooperative Design in Engineering Projects, Communications of the ACM, 36, 6, pp. 67–77
- Goethert, R.; N. Hamdi,** (1992). “La Microplanificación. Un proceso de programación y desarrollo con base en la comunidad”, Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial. Washington D.C..
- Gudynas, E.** (2002). La ecología política de la integración: reconstrucción de la ciudadanía y regionalismo autónomo. Alimonda, Héctor (Comp) Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía. Buenos Aires: CLACSO, 352 p. (pp. 138-152)
- Hanercker, M.** (1996). “Participación Social, desarrollo Urbano y Comunitario”, Facultad de Sociología de la Universidad de La Habana y Agencia Ayuda Popular Noruega.
- Hernández, S. & Delgado, D.** (2010, Enero). Manejo sostenible del sitio en proyectos de arquitectura; criterios y estrategias de diseño. Quivera, Vol. 12, Núm. 1, pp. 38-51. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado en enero del 2012 en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/401/40113202004.pdf>
- Hernández, M et al.** (1995). Propuesta para el Concurso de 25 Viviendas Bioclimáticas en Tenerife,. [[http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/\(diseño bioclimático\)\]](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/(diseño%20bioclimático)).
- Hopwood B., Mellor M. & O’Brien, G.** (2005). Sustainable Development: Mapping Different Approaches. SustainableDevelopmentNo.13. Wiley Inter Science. Pp.38-52.
- Johannesburgo (2002). Cumbre mundial sobre desarrollo sostenible. Recuperado el 5 marzo del 2011 de <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/>



- Intelligent Buildings Institute**, (1987). "Intelligent Buildings Definition - Guideline", Intelligent Buildings Institute Foundation, 1a Edición, , Washington, U.S.A.
- Isunza, V.** (2010, Septiembre).Efectos urbano ambientales de la política de vivienda en la Ciudad de México. Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad Vol. XVII No. 49
- Izard, J., Guyot, A.** (1980). Arquitectura Bioclimática. Ed. Gili, Barcelona. ISBN 968-6085-69-6
- Jackson, H. y Svenson, K.** (2002). Ecovillage Living. Restoring the Earth and Her People. Green Books, Eurotopia. Guía europea de comunidades y ecoaldeas. Ed. Fundación GEA.
- Jackson, R,** S/F. ed. The Earth is Our Habitat. Gaia Trust. [Una versión electrónica en español se puede conseguir en <http://www.selba.org/SelbaPublicaciones.htm>]
- Kibwage, J. K. & Misreave, S. E.** (2011). The Value Chain Development and Sustainability of Bamboo Housing in Ethiopia. International Network for Bamboo and Rattan. Recuperado en septiembre del 2011 de <http://www.inbart.in>
- Kim, J. & Rigdon B.** (1998). Introduction to Sustainable design. National Pollution Prevention Center for Higher Education, Universidad Michigan.
- Kristo Ivanov** (1972). Quality-control of information: On the concept of accuracy of information in data banks and in management information systems. The University of Stockholm and The Royal Institute of Technology. Doctoral dissertation.
- Kristo Ivanov** (1995). A subsystem in the design of informatics: Recalling an archetypal engineer. In B. Dahlbom (Ed.), The infological equation: Essays in honor of Börje Langefors, (pp. 287–301). Gothenburg: Gothenburg University, Dept. of Informatics (ISSN 1101-7422). Note #16.
- Kensing, F. & Blomberg, J.** (1998). Participatory Design: Issues and Concerns In Computer Supported Cooperative Work, Vol. 7, pp. 167–185.
- Kensing, F.** (2003). Methods and Practices in Participatory Design. ITU Press, Copenhagen, Denmark.
- Kuiper, Gabrielle, June 2007, Participatory planning and design in the downtown eastside: reflections on Global Studio Vancouver, Australian Planner, v.44, no.2, pp. 52–53
- Kujuro, A.,** (1988). "A Building Automation System for Intelligent Buildings", Japan Telecommunications Review, Julio, Páginas 51-58

**Kyng, M.** (1989). Designing for a dollar a day. Office, Technology and People, 4(2): 157-170.

**Langford, A.** (1995). Desarrollo de comunidades sostenibles. Manual para trabajadores de campo. Ed. por el autor,. Se puede conseguir una copia electrónica de este manual en <http://www.selba.org/SelbaPublicaciones.htm>

**Lárraga, R.** (2014 a). "Percepciones de la sostenibilidad en arquitectura: un mapa de las principales propuestas de aproximación" EUMED.NET (SEJ 309), "Revista Caribeña de las Ciencias Sociales", (ISSN: 2254-7630),indexada en IDEAS-RePEc. Encontrado en julio de 2014 <http://xn--caribea-9za.eumed.net/sostenibilidad-arquitectura/>

\_\_\_\_\_ (2014 b). "Globalización y anarquía formal en la arquitectura: producto de un vacío teórico" EUMED.NET (SEJ 309), "Revista Caribeña de las Ciencias Sociales", (ISSN: 2254-7630),indexada en IDEAS-RePEc. Encontrado en <http://xn--caribea-9za.eumed.net/globalizacion-arquitectura>

\_\_\_\_\_ (2014 c). "componentes de la sostenibilidad de la vivienda tradicional" EUMED.NET (SEJ 309), "Revista Caribeña de las Ciencias Sociales", (ISSN: 2254-7630),indexada en IDEAS-RePEc. Encontrado en julio de 2014 en <http://xn--caribea-9za.eumed.net/vivienda-tradicional/>

**Lárraga, R. et al.** (2014 d) "El quehacer del Arquitecto frente a la masificación de la profesión y el desempleo: un profesionalista con la mirada más allá de sus fronteras disciplinares" congreso Internacional de Filosofía y Arte en el Diseño, UAT.

**Leff, E.** (Coord). (2001). Justicia Ambiental: Construcción y Defensa de los Nuevos Derechos Ambientales Culturales y Colectivos en América Latina. Serie Foros y Debates Ambientales 1. México: UNAM, PNUMA, 275p

**López, N.** (1997). "La gestión comunitaria en las actuales condiciones. El Taller de Transformación Integral de Atarés", Universidad de La Habana

**Mc Phillips, M.** (1985). Viviendas con Energía Solar Pasiva. Gustavo Gili.

**Maffrand, G., Martínez M.** (2001) La gestión participativa en la construcción del hábitat residencial. Experiencia con 54 familias dispersas en Villa Libertador. vol. 16.No. 43

**Mander, J.** (2000). En ausencia de lo sagrado. El fracaso de la tecnología y la sobrevivencia de las naciones indígenas. Ed. CuatroVientos, Chile.

**Maslow, A.** (2001). El hombre autorrealizado. Kairos,



Max Neef, Manfred A. Desarrollo a escala humana. Icaria Editorial.

**Mazria, E.** (1979). The Passive Solar Energy Book. Emmaus, PA: Rodale Press. ISBN 0878572376.

**Mazria, E.** (1983). El Libro de la Energía Solar Pasiva. Ed. Gili. ISBN 968-6085-76-9

**Mindell, A.** (1995). Sitting in the Fire. Lao Tse Press,. Ed. en español: Sentados en el fuego. Ed. Icaria

**Moreno, E., Pol, E.** (1999). Nociones psicosociales para la intervención y gestión ambiental. Publicaciones de la Universidad de Barcelona.

**Muller, M.J.** (2007). Participatory design: The third space in HCI (revised). In J. Jacko and A. Sears (eds.), Handbook of HCI 2nd Edition. Mahway NJ USA: Erlbaum.

**Naghsh, A. M., Ozcan M. B.** (2004). Gabbeh - A Tool For Computer Supported Collaboration in Electronic Paper-Prototyping. In \*Dearden A & Watts L. (Eds). Proceedings of HCI "04: Design for Life volume 2. British HCI Group pp77 – 80

**Najam A., Papa, M. & Taiyab, N.** (2006). Global Environmental Governance A Reform Agenda. Canada: IISD, 114p.

**Näslund, T.,** (1997). Computers in Context –But in Which Context? In Kyng, M. & Mathiassen, L. (Eds). Computers and Design in Context. MIT Press, Cambridge, MA. pp. 171 – 200.

**Nichols, D.** (2009) Planning Thought and History Lecture, The University of Melbourne

**Noro, K., Imada, A. S. (Eds.).** (1991) Participatory ergonomics. London: Taylor and Francis.

**Nurse, K.** (2006). Culture as the Fourth Pillar of Sustainable Development. University of the West Indies Trinidad and Tobago. Recuperado el 5 enero del 2012 de <http://www.fao.org/SARD/common/ecg/2785/en/Cultureas4thPillarSD.pdf>

**Nugraha, A.** (2005). Transforming tradition for sustainability. Universidad de Arte y Diseño de Helsinki, Finlandia. Recuperado el 7 septiembre del 2011 de <http://www.uiah.fi/joiningforces/papers/Nugraha.pdf>

**Oktay, B.** (2005). A Model for Mensuring the Level of Sustainability of Historic Urban quarters: Comparative Case Studies of Kyrenia and Famagusta in North Cyprus. Unpublished PhD Thesis. Eastern Mediterranean University, North Cyprus.

Oktay, B. & Hoskara O. (2009). A Model for Mensuring the Level of Sustainability of Historic Urban Quarters. European Planning Studies, Vol, 17, no. 5.

**Olgyay, V.** (1998). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.

**ONU.** (2006). *Trends in Sustainable Development. Economic and Social Affairs*. New York: United Nations publication, 33 p. Recuperado el 6 de octubre del 2011 de [http://www.un.org/esa/sustdev/publications/trends2006/trends\\_rpt2006.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/publications/trends2006/trends_rpt2006.pdf)

**Patetta, L.** (1997) *Historia de la Arquitectura, (Antología Crítica)*, Celeste Ediciones, Madrid. De Principi di Architettura Civile, Tomo I, pág. 3, Ed. Finale, 1781. De Dell'arte di verde nelle belle arti del disegno, Venecia, 1781. Versión castellana: *Arte de ver en las Bellas Artes del Diseño*, Imprenta de Garriga y Aguasvivas, Barcelona, 1823. Trad. Ignacio March, págs 43-44, 45.

**Pedemonte, Yarque.** (2009). *El paraguas de la sustentabilidad en la arquitectura*. Recuperado el 3 de febrero del 2010 de <http://arqsustentable.com/actualidad.htm>

**Perry, G. E., Arias O., López, H., Maloney W.F. & Servén, L.** (2006). *Poverty Reduction and Growth: Virtuous and Vicious Circles. Executive Summary*. Washington: Banco Mundial, 31 p.

**Perry, M., Sanderson, D.** (1998). *Coordinating Joint Design Work: The Role of Communication and Artefacts*. *Design Studies*, Vol. 19, pp. 273–28

**Press, Mandy,** (2003). "Communities for Everyone: redesigning contested public places in Victoria", Chapter 9 of *end Weeks et al.* (eds), *Community Practices in Australia (French Forests NSW: Pearson Sprint Print)*, pp. 59–65

**Pettinari, L.** (2009), Leg. 136402 *Artes Escénicas y Visuales* - UADE Agosto de 2008 encontrado en

<http://www.indabook.org/d/De-Architectura.pdf> Pierri, N. (2001). *El proceso histórico y teórico que conduce a la propuesta del DS*. en Pierri y Foladori, Guillermo (2001) *¿Sustentabilidad?*

*Desacuerdos sobre el desarrollo sostenible*. Uruguay: Trabajo y Capital, 219p. (pp. 27-79)

**Read, H.** (1990), *Arte y sociedad*, Ediciones Península, Madrid, 1990.

**Reigeluth, C. M.** (1993). *Principles of educational systems design*. *International Journal of Educational Research*, 19 (2), 117-131.

**Rio de Janeiro** (1992). *División de desarrollo sostenible ONU*. Recuperado en abril del 2011 de

[http://www.un.org/esa/dsd/agenda21\\_spanish/res\\_riodecl.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_riodecl.shtml)





**Romero, G.** (2002). “La producción social del hábitat: reflexiones sobre su historia, concepciones y propuestas”, en Vivitos y coleando, 40 años trabajando por el hábitat popular en América Latina, UAM-HIC AL,. Compilado por Enrique Ortiz y Ma. Lorena Zárate.

**Sarkissian, W, Perglut, D.** (1986), Community Participation in Practice, The Community Participation handbook, Second edition, Murdoch University

**Schuler, D., Namioka, A.** (1993). Participatory design: Principles and practices. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Trainer, Ted 1996, Towards a sustainable economy: The need for fundamental change Envirobook/ Jon Carpenter, Sydney/Oxford, pp. 135–167

**Takács-Santa, A.** (2004). The major transits in the History of Human Transformation of the Biosphere. Human Ecology Review, Vol. 11, No. 1, 2004 [\*]

**Tetreault, D.** (2004). Una taxonomía de modelos de desarrollo sostenible, Espiral Estudios Sobre Estado y Sociedad, Teoría y debate, No. 29, pp. 55-59. México.

**Toledo, V.** (1996). Principios etnológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas, Red latinoamericana y caribeña de ecología social. Recuperado el 8 de Febrero del 2010 de

<http://www.ambiental.net/biblioteca/ToledoEtnoecologia.htm>

\_\_\_\_\_ (2000). La paz en Chiapas, ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa, El Quinto Sol, UNAM.

**Toledo, V., Alarcón P. & Barón, L.** (2002). Reconceptualizar lo rural desde una perspectiva multidisciplinaria. Caps 1 y 2 de: La modernización Rural de México: Un análisis sociológico. México: SEMARNAT, INE y UNAM, 130 p.

**UN-Hábitat I.** (1976). Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Recuperado el 25 de enero del 2012 de [http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=72&Itemid=85](http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=85)

**UN-Hábitat II.** (1996). Vivienda adecuada para todos. Recuperado en junio del 2011 de <http://www.unhabitat.org/content.asp?typeid=19&catid=555&cid=5375>

**UNESCO,** (2009) El Conocimiento Indígena. Recuperado en febrero del 2010 de <http://www.unesco.org/csi/LINKS/posters2009/SP%20LR/POSTER%20SP%20LR.pdf>

- Vale, B., Vale, R.** (1981). La casa autosuficiente. Madrid. H. Blume. ISBN 84-7214-214-0
- Verdaguer, Cardenas.** (1999). Arquitectura, diseño de un futuro sustentable. Apuntes para un necesario debate en el paradigma ecológico de la arquitectura. Revista Urban, No. 3. México.
- Verhagen, Frans C.** (2008). Worldviews and Metaphors in the Human-Nature Relationship. An Ecolinguistic Exploration Through the Ages. En Language and Ecology Vol. 2 No. 3. 15 pp.
- Villalobos, R. & Schmidt, D.** (2008). Ética, arquitectura y sustentabilidad: desafío en la arquitectura para el nuevo siglo. Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Universidad del Bio-Bio. No. 34, pp. 66-75.
- Vitrubio** (Siglo I a.c.) Vitrubio, M.L. De arquitectura. En Latin, Siglo I a.c. Traducción por M. Urrea. Alcalá de Henares, 1582. Ed. Facsímil. Albatros. Valencia
- Von Bertalanffy, L.** (1968). General systems theory. New York: Braziller.
- Wackernagel, M. y Rees, W.** (2000). Nuestra huella ecológica. Reduciendo el impacto humano sobre la tierra. Ed. Santiago, 2001 Warburton, Diane, ed. Communities & Sustainable Development. Earthscan,.
- Wassouf, M.** (2014). De la casa pasiva al estándar Passivhaus. La arquitectura pasiva en climas cálidos. Gustavo Gili. ISBN 978-84-252-2452-2
- Winston, ParejaEastaway,** (2008). Sustainable Housing in the Urban Context: International. Sustainable Development Indicator Sets and Housing. Soc Indic Res (2008) 87:211–221. DOI 10.1007/s11205-007-9165-8
- Wojahn, P. G., Neuwirth, C. M., Bullock, B.** (1998). Effects of Interfaces for Annotation on Communication in a Collaborative Task. In Proceedings of CHI '98, LA, CA, April 18–23, ACM press: 456-463
- Wheeler, S.** (2004), Planning for Sustainability, Routledge pp. 34–52
- WRI** (2003) World Resources 2002-2004: Decisions for the Earth: Balance, voice, and power. UNDP, UNEP, WRI.
- Wright, D.,** (2008). The Passive Solar Primer. Sustainable Architecture. Edit Schiffer. Atglen, Pa. ISBN 978-0-7643-3070-4
- Yañez, G.** (1982). Energía solar, edificación y clima. Ed. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.



## **Autor**

### **RIGOBERTO LARRAGA LARA**

Arquitecto y Master en arquitectura por la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Doctorante del Programa Multidisciplinario en Posgrado de Ciencias Ambientales de la UASLP. Ponente en 59 congresos internacionales y nacionales, Articulista en 35 publicaciones en 7 revistas especializadas, 14 capítulos de libro y Autor de 5 libros entre los que se encuentran: Componentes de la sustentabilidad de la vivienda tradicional (2015a); Transformando comunidades hacia el desarrollo local (2015b); Filosofía de la ciencia de la sustentabilidad en la transformación de las comunidades (2015c); Sustentabilidad del medio ambiente urbano (2015d). Arquitecto para el Desarrollo Comunitario (2015e). Participo de 1997 al año 2000 en un proyecto multidisciplinario de investigación acción en la Huasteca potosina auspiciado por SIGHO-CONACYT. Profesor investigador de las carreras de Arquitectura, diseño urbano y del paisaje, en los últimos 4 años ha proyectado junto a sus alumnos ejercicios académicos colaborativos, desarrollando y adecuando metodologías para el diseño participativo y la gestión del desarrollo comunitario.

En la actualidad su tesis doctoral es utilizada como base estructural y como estado del arte para un posgrado en la Universidad de Atioquia, en Bogotá Colombia a cargo del Dr. Ramón Rivera Espinoza y el Seminario Permanente de Filosofía de la ciencia de la sustentabilidad de la Universidad de Chapingo, Edomex.