



Universidad
Autónoma
de Coahuila



Economía Circular y Resiliencia.

Alternativa para el Cambio Climático.

Coordinadoras:

Dra. María Eugenia Molar Orozco

Dra. Ana Berenice Gómez de León

MDA. María Genoveva Vázquez Jiménez

ECONOMÍA CIRCULAR Y RESILIENCIA ALTERNATIVAS, PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Coordinadoras:

Dra. María Eugenia Molar Orozco

MDA. María Genoveva Vázquez Jiménez

Dra. Ana Berenice Gómez de León

Primera Edición: Julio 2023

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS CONFORME A LA LEY D.R.
©

Universidad Autónoma de Coahuila
Boulevard Venustiano Carranza s/n
Colonia República, C.P. 25280
Saltillo, Coahuila, México

HECHO EN MÉXICO

ISBN: 978-607-506-483-3
Publicación digital

Como parte de la política del Departamento Editorial de la Dirección de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Coahuila, la presente obra, así como sus contenidos fueron sujetos al arbitraje científico de doble ciego y una prueba por similitud, garantizando así que el material es académicamente pertinente y conveniente para su publicación. La universidad no se hace responsable de lo expresado en el contenido ni de aspectos legales entre los autores.

INTRODUCCIÓN

Los cambios que ha experimentado el clima a lo largo del tiempo han sido abordados desde diversas perspectivas y han mostrado variaciones en sus patrones de comportamiento. Estas transformaciones, que naturalmente seguían ciclos regulares, han sido modificadas considerablemente por las actividades humanas.

Derivada de los impactos que han representado estas actividades, ha surgido la necesidad de analizar cuáles son las actividades que representan las mayores problemáticas para así proponer diversas soluciones que puedan aplicarse en la práctica profesional de disciplinas como la arquitectura. Desde este panorama, en este libro se muestran estudios y alternativas para minimizar la huella ecológica generada en el entorno construido.

El ambiente en el que nos desenvolvemos está en constante cambio, por lo que la única alternativa que tenemos es la adaptación. El reto para cada uno de nosotros es la interacción exitosa con nuestro entorno, y hacer lo que nos permitan nuestros recursos y conocimiento para hacer de nuestro hogar, la Tierra, uno digno y apropiado para nosotros y todos los seres vivos.

Dra. Ana Berenice Gómez de León

PRÓLOGO

Entender como la humanidad llegó a este punto donde el uso y abuso irresponsable de los recursos naturales del planeta ha afectado la biodiversidad y puesto en riesgo la vida como la conocemos, es quizá la consecuencia más dolorosa de una voracidad descarnada que en aras del “desarrollo”, tiene al mundo en una situación de riesgo nunca imaginada.

Hemos vivido durante los dos últimos siglos impulsando una economía de consumo, comprar, poseer, desperdiciar, tirar.... En un esquema donde todo es desechable, desde utensilios, ropa, enseres domésticos y un largo etc.....

El ciclo perverso de la economía lineal, donde extraemos, procesamos, producimos, comercializamos, usamos y tiramos ha traído consecuencias que parecen irreversibles: deforestación, sobreexplotación de acuíferos, contaminación del suelo, del agua y del aire, generación de emisiones de gases efecto invernadero, cuyos efectos son una dramática realidad, donde destaca el aumento en la temperatura del planeta que es causa de fenómenos naturales cada vez más frecuentes y violentos.

Las malas prácticas en la arquitectura y la ingeniería que se reflejan en la industria de la construcción no son excepción de la altísima generación de desperdicios y de gases efecto invernadero, baste señalar que solo en la CDMX se generan diariamente 12,000 toneladas de desperdicios domésticos, en tanto la industria de la construcción genera 14,000 toneladas diarias de desechos sin control que se acumulan en lotes baldíos, carreteras y caminos vecinales.

Por ello, hablar de resiliencia es hoy fundamental, si no somos capaces de desarrollar acciones en lo individual y colectivo

para superar y revertir los efectos catastróficos de todas las acciones que en lo personal y profesional llevamos a cabo cotidianamente en detrimento de nuestro entorno y nuestro hábitat, sin querer ser agorero, simplemente: No habrá un mañana.

Una de las estrategias a instrumentar en forma inmediata lo es impulsar la economía circular que conlleva, a partir de reciclar desechos, proyectar su reúso, reciclar y reproducir ese mecanismo muchas veces, hasta alcanzar niveles de desperdicio igual a cero.

El beneficio de implantar procesos de producción y consumo basados en la economía circular se verá reflejado en:

Mejores prácticas en el diseño arquitectónico y de ingeniería, que ha de ocasionar menores costos para el usuario, reducción o cancelación de desperdicios a partir de un hecho incontrovertible: La naturaleza por sí misma, no genera basura...

El cambio de paradigma es fundamental pero debe incorporar un ingrediente básico para impulsarlo: La propia conciencia para entender que el cambio empieza en cada uno de nosotros, modificando hábitos, consumiendo menos, reusando más, siendo empáticos y realizando colectivamente acciones resilientes, que deben incluir un esquema de docencia diferente en las escuelas de arquitectura e ingeniería del país, para recuperar en parte lo mucho que hemos perdido e iniciar ese proceso que nos vuelva a hacer sentir la posibilidad siempre esperanzadora de un mejor futuro.

Arq. Juan Lázaro Kaye López

ÍNDICE

Introducción <i>Dra. Ana Berenice Gómez de León</i>	3
Prólogo <i>Arq. Juan Lázaro Kaye López</i>	5
Wall-E: reutilizar-cambios en hábitos-conciencia <i>Dra. María Eugenia Molar Orozco</i>	9
El retorno a la arquitectura de baja tecnología en el discurso internacional <i>Eska Elena Solano Meneses</i>	11
Integración de residuos de construcción a la economía circular basado en un proceso de identificación <i>Jesús Martín López López, Reyna Areli Vázquez Aguilar Edna Cecilia López Elizalde</i>	35
Desempeño térmico de bloques multi-perforados a base de concreto con fibras de bambú <i>Araceli Alcántara Gaspar Carlos Javier Esparza López Jorge Armando Ojeda Sánchez</i> Información de los autores	75
Estrategias para promover la economía circular en la educación superior <i>María Concepción Vázquez Almazán Carolina Rocha Vázquez Fernanda Rocha Vázquez</i>	103
La economía circular como modelador social en una comunidad de pepenadores <i>Juana Griselda Salas Alemán</i>	136

*López López, Jesús Martín.
Salgado Conrado Lizbeth*

Análisis del espacio académico en la vivienda por situación SARS-CoV2 <i>Gabriel Ángel Rosete Lima María Eugenia Molar Orozco</i>	161
Revaloración del diseño de la vivienda residencial desde la vivencia familiar en la pandemia COVID-19 <i>Laura del Carmen Moreno-Chimely Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez Blanca Margarita Marín Gamundi</i>	180
Confinamiento en los espacios habitables de la vivienda media por la pandemia con afectación térmica <i>Carlos Alberto Fuentes-Pérez Yolanda Guadalupe Aranda-Jiménez Laura del Carmen Moreno-Chimely</i>	201
Información de los autores	223

Wall-E: reutilizar-cambios en hábitos-conciencia

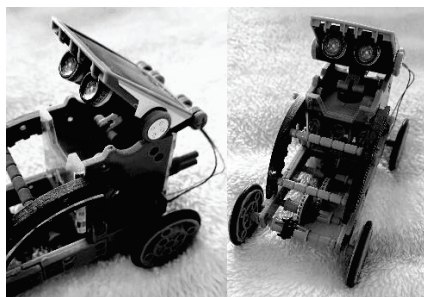


Foto 1. Robot. Fotografía de María Molar

Esta película animada muestra un escenario donde varios robots trabajan con una única meta: *limpiar el planeta Tierra*, abandonada por los seres humanos desde hace tiempo, con una conciencia definida y fiel a lograr su cometido.

Destacando un robot en particular llamado Wall-e, foto 1, que, en su nivel de conocimiento, aprovecha los desechos, ya sea reciclando, transformando o reutilizándolos en aparatos, sin consumir más de lo necesario y con eso era feliz.

El trabajo en conjunto de todos los robots al final permite que la Tierra se vaya regenerando, con la ayuda de la ausencia del hombre que no impacta con el consumo desmedido de cosas y de energía.

En otro escenario, se observa cómo la generación de seres humanos nacidos en el espacio, están acostumbrados al consumismo y a depender de la tecnología, de acuerdo con las condiciones que se dieron por su partida del planeta Tierra, que ya había sido agotado.

Dos caras de la moneda, que nos pone a pensar, ¿qué estamos haciendo? Seremos parte del problema o nos ponemos a trabajar para adquirir una conciencia sostenible que guie nuestras acciones ante el cambio climático y las pandemias que nos dan una llamada de atención.

Dra. María Eugenia Molar Orozco

El retorno a la arquitectura de baja tecnología en el discurso internacional

Eska Elena Solano Meneses

Introducción

El esquema cíclico y pendular parece describir la historia del hombre, cuya constante oscilación nos muestra reiteradamente un pertinente regreso al origen, a lo racional y a lo básico. La arquitectura no es la excepción, ya que, siendo la materialización de una cosmovisión, ha acompañado este proceso con estilos que van y vuelven, momentos de estéticas racionales o austeras como el periodo clásico griego, el neoclásico del s. XIX y el minimalismo del s. XX; o momentos de exuberancia y recargo como el periodo helenístico de Alejandro Magno, el gótico flamígero, el barroco y rococó, hasta la caprichosa posmodernidad (Solano Meneses, 2019). Los discursos teóricos han aplaudido los avances tecnológicos y las innovaciones de materiales, para décadas o siglos más tarde renegar de ellos, descubrir sus desventajas -como su huella ecológica- y regresar al origen.

En ese tenor, tras la aparición de la era industrial, la tecnología, convertida en alta tecnología a finales del s. XX, comenzó a dominar la tendencia arquitectónica, como una sofisticada manifestación del empoderamiento de los países más avanzados, siendo la aspiración del resto del mundo (González Capitel, 2000). Es en el s. XXI, y ante un contexto crítico exacerbado por la pandemia de COVID-19, que se pone sobre la mesa el costo ecológico, la exclusión y la falta de pertinencia de la alta tecnología y se empezaron a valorar las ventajas y los principios de una baja tecnología, más ecológica, resiliente, accesible y cercana a la mayoría de los países emergentes (Fowles, 2021).

Es por lo que este trabajo tiene por objetivo realizar una evaluación de los principios de una propuesta de baja tecnología en la arquitectura orientada hacia una prospectiva pospandémica y su pertinencia ante la crisis actual. La metodología desarrollada se apoya en una investigación comparada descriptiva, en la que se aplica un análisis de características de propuestas arquitectónicas, tales como los principios teóricos-filosóficos, estéticos, económicos, sustentables, así como los principales exponentes y manifestaciones arquitectónicas de cada discurso paradigmático: el alta y la baja tecnología.

El resultado posibilita una visión crítica de los fundamentos arquitectónicos que prevalecen y que en esta investigación se ponen en cuestionamiento, revalorando principios y conocimientos de la arquitectura premoderna que fueron menospreciados históricamente -tales como los sistemas pasivos y la bioconstrucción- así como su pertinencia con las problemáticas que se presentan actualmente, que obligan a repensar los fundamentos arquitectónicos hacia el futuro.

1. Contexto pospandemia y el retorno a la baja tecnología

La baja tecnología en la arquitectura se entiende como una contrapropuesta a la industrialización y alta tecnología. En este estudio, la baja tecnología propone una visión racional en el diseño y las formas, un uso consciente y respetuoso de los recursos que se manifiesta en la pobreza o simplicidad de técnicas y materiales (Fowles, 2021), y en una fuerte carga social e inclusiva que interpela la visión económica, vanguardista y tecnológica como valores centrales del diseño que aún predomina. Así, la baja tecnología responde de forma lógica a la crisis socio ambiental que hoy caracteriza a nuestro planeta.

La experiencia vivida ante la pandemia por COVID-19 ha provocado una reiterada reflexión sobre los paradigmas que sustentaron la manera de vivir y entender el mundo en las últimas décadas: lo local se impuso a lo global y la economía circular se opone a ideas neoliberales (Solano Meneses, 2022). Con la pandemia, la importancia de privilegiar los aspectos sustentables, sociales y humanos sobre los económicos quedaron de manifiesto, pero al mismo tiempo las grandes inequidades se exacerbaron ampliando la brecha que separa a los grupos privilegiados de los vulnerables (CONEVAL, 2022).

El periodo de confinamiento extremo, vivido sobre todo en el 2020 en todos los lugares del mundo, nos permitió darnos cuenta de que habíamos descuidado lo fundamental: la salud, lo emocional, la convivencia social, la calidad de vida, etc.; aspectos que repercutieron en las diferentes esferas de la vida (Juárez Priego, 2021).

Los arquitectos cuestionan los errores de muchas manifestaciones de la arquitectura funcionalista y racionalista, que escasamente consideró espacios de ocio por ser “no aprovechables”, ni valoró la importancia de los espacios abiertos, de los lugares de encuentro, la importancia del sol, de la luz natural, de la ventilación, de los espacios amplios, de usos flexibles, etc. (Gómez-Pimienta, 2021). Es así como Francesc Pernas Galí (2020) propone un giro a la arquitectura de la pospandemia dentro del sector hospitalario, pero transferible al resto de tipologías, planteando la promoción de:

- a) Espacios humanizados privilegiando aspectos de confort, luz natural,
- b) Espacios exteriores para el contacto con el sol y el aire,
- c) Amplitud en los espacios,
- d) Propuestas de soluciones abiertas, de baja densidad,

- e) Promover proyectos horizontales o de bajas alturas,
- f) Fomentar la arquitectura amigable con las personas mayores.

Los urbanistas se hicieron conscientes de la necesidad de los espacios públicos abiertos, espacios peatonales y de la importancia de las áreas verdes. Discursos como las Ciudades Lentas y las Ciudades de 15 minutos (ciudades pequeñas, no densificadas ni verticales, donde los servicios se encuentren cercanos y tengan recorridos caminables) fueron propuestas alternativas frente a la pandemia. Se pone como eje del urbanismo: la calidad de vida, la protección al medio medioambiente, la diversidad cultural, formas de vida saludable, etc. (Tella & Muñoz, 2013). Las personas conocimos nuevas formas de coexistir en las ciudades y en las viviendas, al tiempo que revaloramos los valores esenciales de nuestra existencia: el contacto con la naturaleza, la importancia del contacto con los otros seres humanos, etc.

En el informe de la ONU-Hábitat "Ciudades y pandemias: hacia un futuro más justo, verde y equitativo" (Naciones Unidas, 2021) se reivindica la importancia de que las ciudades logren articular las zonas de vivienda con las zonas comerciales y espacios públicos y garanticen la accesibilidad, contribuyendo a mejorar la salud, la economía local y el medio ambiente. Este histórico esquema pendular nos llevó de la mano de la pandemia a un punto cero, donde se cuestiona el papel de la industria, la mercadotecnia, la moda, lo banal y superfluo para dar paso a lo vital y trascendente; y esta nueva cosmovisión resiliente y accesible es la apuesta para definir los nuevos contratos sociales pospandémicos.

2. Evolución de los Premios Pritzker: los objetivos del desarrollo sostenible y la economía circular

Un fenómeno que, de manera no deliberada, ha sido reflejo de los paradigmas que prevalecieron hasta hace apenas unos años en la arquitectura son los premios Pritzker. Estas premiaciones anuales aparecen en 1979 y uno de sus criterios obliga a hacer la entrega solamente a arquitectos vivos, por lo que se dio inicialmente a la desesperada tarea de premiar a arquitectos de la modernidad en su etapa longeva, como lo fueron Philip Johnson, Oscar Niemeyer, Richard Meier, entre otros, que no representaban ya los principios contemporáneos de la arquitectura posmoderna.

Inicialmente, los valores reconocidos fueron: un alto nivel de diseño creativo, los logros funcionales y la calidad en la construcción. Más tarde, los años noventa y los primeros años del s. XXI representan una etapa donde el criterio que prevaleció fue premiar a la arquitectura de vanguardia, representada por la alta tecnología, el alejamiento a lo básico, la arquitectura vertical, poco sustentable, caprichosa, poco racional, más cercana a lo escultórico y al espectáculo que a valores antrópicos y a la accesibilidad. Durante más de dos décadas, cobra fuerza la idea del arquitecto como “*starchitect*” en donde Richard Rogers, Norman Foster, Renzo Piano y Zaha Hadid, entre otros, hacen gala de formas seductoras, decoradas artificiosamente en una ostentosa arquitectura tecnológica, de gran derroche económico, dominada por lo estético y lo formal.

Es hasta los últimos años escasamente que parece haber un giro en el discurso hegemónico, respondiendo a las presiones internacionales que empiezan a condenar el cambio climático producto en buena parte de la alta tecnología y la exclusión social que trae como daño colateral; dando un contrapeso a dichos premios hacia lo social y lo sustentable (Vergara

Perucich & Boano, 2016). Con ello se han empezado a reconocer valores, más cercanos a la Agenda 2030 y los ODS (Objetivos del Desarrollo Sostenible) (Naciones Unidas, 2015), que buscan el impulso de paradigmas que promuevan la equidad, la justicia y un aprovechamiento consciente de los recursos sustentado en un consumo racional. En la arquitectura se empieza a valorar la utilización de materiales reciclados, no contaminantes y el reúso y adaptación de los edificios existentes.

Ello se desprende del surgimiento del concepto de economía circular y su relación con los ODS, que se ha definido como *“un proceso que busca reproducir los ciclos/procesos de la naturaleza, incluyendo los ciclos técnicos, aumentando la utilidad de los materiales/recursos con el objetivo de buscar el desarrollo sostenible”* (Red Argentina del Pacto Global, 2020, pág. 6). La economía circular acorde a Webster & McArthur (2017) implica:

1. Inversión en el proceso de diseño, diseñando desde el desecho para pensar en su disposición, reutilización y reciclaje,
2. Promoción del principio de resiliencia y diversidad posibilitando procesos adaptables,
3. Uso de energías renovables y eficientes,
4. Visión sistémica pensando en interconexiones de las partes y el todo,
5. Extraer el máximo valor de los productos y los materiales en cada etapa del proceso.

Aterrizando estos conceptos, autores como la arquitecta Miren León (2020) sostiene el compromiso de los arquitectos por diseñar desde el inicio considerando el ciclo de vida de la obra construida, resolviendo por anticipado su posible reutilización o demolición y con ello racionalizando los recursos de manera consciente. En este orden de ideas, Mc

Donough & Braungart (2003) proponen: generar construcciones que produzcan más energía de la que consumen, hacerse responsable de sus aguas residuales, impulsar empresas productoras de agua potable, fomentar productos cuya descomposición genere nutrientes para animales y el suelo (como el uso de la tierra, la paja, y demás elementos presentes en la bioconstrucción).

Es por lo que en el actual discurso internacional se contraponen el alta y la baja tecnología, puesto que la arquitectura premiada y aclamada hace apenas unos años resultaba justo la contraposición de los fundamentos de la economía circular: grandes despliegues tecnológicos, formas caprichosas y derroche de materiales ostentosos que contravienen a la sostenibilidad que clama por eliminar la pobreza, el cuidado a los recursos del planeta, así como fomentar la justicia y equidad.

Esta contradicción se hizo evidente en varias de las manifestaciones arquitectónicas reconocidas con Premios Pritzker en los últimos 50 años que, si bien reconocen por un lado a la arquitectura emocional de Barragán y la limpieza y sobriedad de Johnson, también aplaudieron manifestaciones basadas en impresionantes despliegues económicos, tecnológicos y alta demanda de recursos que caracterizó la arquitectura de Hadid y Gehry, por citar algunos, contribuyendo a la legitimación de esta tendencia. Es hasta años recientes que presenciamos su giro de lo superfluo a lo social y sustentable (obra social, materiales pobres o de reúso).

Alta tecnología vs. baja tecnología

La alta tecnología, llamada también tecnología punta, refiere a la tecnología más avanzada en su momento: la electrónica, la informática, la robótica, la biotecnología o la

nanotecnología. En la arquitectura esto se refleja en nuevos materiales: más resistentes, más ligeros, de nuevas texturas, etc. que contribuyen en la mejora u optimización de estructuras, instalaciones, domótica o nuevos procesos constructivos. De este modo, el *high-tech* o alta tecnología, es una tendencia arquitectónica surgida en los años 70, impulsada por el Grupo Archigram (González Capitel, 2000), en el seno del movimiento posmoderno, en donde los edificios abundan en un lenguaje industrializado que presume vanguardia e innovación. Su propuesta describe el contexto en que emerge: el impulso de una sociedad de consumo, el entusiasmo tecnológico de los años 70 tras la llegada a la Luna y la falta de conciencia de la depredación del planeta; que solo unas décadas después cobraría su factura.

La baja tecnología es la contra respuesta a la alta tecnología, implica una postura crítica que superpone a un modelo consumista y poco sostenible, uno resiliente, de bajo consumo y economía circular, que propugna por tecnologías pertinentes al contexto y la cultura que ya existen sobre todo en culturas emergentes. Paralelo a este discurso cobran fuerza teorías y paradigmas sociales como el Decrecimiento (Latouche, 2010), se desentierra la cultura del “Buen vivir” o el Sumak Kawsay (Arteaga-Cruz, 2017) y las propuestas de Urban Commons (Borch & Kornberger, 2016) que apuestan por lo colectivo y el desarraigo por la propiedad individual.

Método

Se desarrolla un estudio comparativo entre los principios en los que subyace el discurso actual de baja tecnología en la arquitectura y los principios de alta tecnología que prevalecieron durante los últimos discursos posmodernos. Fueron realizados estudios de caso considerando tres representantes de cada discurso y sus obras más emblemáticas. Dicho análisis se apoyó en las estructuras

teóricas-filosóficas que los sustentaron y las manifestaciones arquitectónicas que consolidaron dichos pensamientos. Para ello fueron considerados los principios; teóricos, estéticos, económicos, sustentables, principales exponentes y sus manifestaciones arquitectónicas. Los resultados de cada aspecto representan paradigmas encontrados, propios del contexto en el que cada periodo emerge, tabla 1.

Tabla 1. Estudio Comparativo de los principios que caracterizan a la alta y baja tecnología

Características /Indicadores	Alta tecnología	Baja tecnología
Principios teóricos filosóficos	Eurocentrismo Exclusión Progreso y tecnología	Saberes sometidos Inclusión Accesibilidad Resiliencia Buen vivir Urban commons
Principios estéticos	Arquitectura espectáculo	Grado cero
Principios económicos	Globalización	Crisis pospandémica
Principios sustentables	Arquitectura Bioclimática Arquitectura Verde Arquitectura Inteligente	Hábitat III (enfoque social) Objetivos del desarrollo Sustentable Permacultura Bioconstrucción
Exponentes premiados con el Pritzker	Renzo Piano Norman Foster Richard Rogers	Alejandro Aravena Shigeru Ban Diébédo Francis Kéré
Manifestaciones arquitectónicas reconocidas	Edificio Lloyd's Beubourg de Paris (Centre Pompidou)	Abu Dhabi Art Design Souq Proyecto Quinta Monroy Centro de Arquitectura de la Tierra

Elaboración: propia.

- Los principios teóricos-filosóficos imperantes en la década de 1970 centraban a Europa y los países desarrollados como la base aspiracional en el quehacer arquitectónico. El resto del mundo se perfilaba siempre en torno a las vanguardias que mostraban los grandes avances, tal cual lo había sido desde las Exposiciones Universales del s. XIX. El resultado ha sido la arquitectura de alta tecnología: una arquitectura de primer mundo, que excluye las raíces, cultura, materiales y forma de vida de los países menos avanzados. La línea que conduce este discurso es el progreso y los avances tecnológicos. Por su parte, la baja tecnología parte de discursos teóricos críticos recientes que cuestionan el eurocentrismo predominante, impulsan ideas decoloniales y al amparo de filósofos como Foucault reivindican los “*saberes sometidos*” (2003). La baja tecnología, con un sustrato social, resultado de los discursos internacionales ante la crisis que se vive, busca resaltar valores como la sostenibilidad, la inclusión y la accesibilidad. Retoma fuerza ante la pandemia, que exacerbó las diferencias sociales, económicas, educativas, etc. por lo que, apuesta a la resiliencia como una manera de recuperación, pero bajo un nuevo orden. De este modo, el buen vivir, la permacultura y la bioconstrucción resurgen y se empoderan como una corriente filosófica respetuosa de la naturaleza. El buen vivir o Sumak Kawsay representa, para los antiguos pueblos latinoamericanos como Ecuador y Bolivia, un modelo de vida enfrentado a la concepción occidental, ya que se sustenta en la armonía con la “Madre Tierra”, el cuidado y conservación de la naturaleza asociada con la felicidad de los pueblos de todo el mundo (Houtart, 2014). La permacultura se suma a los conceptos ligados a la sostenibilidad, propuesto hace más de 50 años por Bill Mollison y David Holmgren (1991), afirmando que es posible satisfacer las necesidades del hombre en armonía con la naturaleza, estableciendo una relación respetuosa entre las plantas, los animales, las construcciones y la

infraestructura. Por su parte, la bioconstrucción se decanta en cuatro conceptos básicos: empleo de materiales naturales (tierra, paja, madera, lana, corcho); sostenibilidad (de bajo consumo); colaboración (integración sociedad – entorno) y bienestar (calidad de vida) (Espinosa Rufat, 2020). A ello se suman las ideas del *Urban Commons*, concepto que propone que la ciudad debe dejar de funcionar bajo principios capitalistas, ya que los *Urban Commons* o comunes urbanos son lugares abiertos al uso público donde impera lo colectivo y se diluye la idea de propiedad privada (Stavro, 2016).

- Los principios estéticos llevaron a igualar el nivel de la arquitectura posmoderna al arte, donde lo principal era la forma, la composición, la expresión y el espectáculo. La intención de confrontar la racionalidad de la arquitectura moderna, llevo a la arquitectura de Alta Tecnología a excesos y extravagancias, al grado de olvidar que el fin último de la obra arquitectónica es brindar cobijo, confort y cubrir necesidades espaciales, psicológicas y sociales de manera pertinente y lógica. Como respuesta, la arquitectura de baja tecnología ha buscado un reencuentro con la sencillez y la racionalidad a un nivel máximo, denominado Grado Cero, llamado así por su neutralidad intencional y calculada, una concepción que refiere a un bajo impacto en sus múltiples dimensiones: de recursos energéticos, formales, materiales, sígnicos, etc.
- El contexto económico que acompañó a la alta tecnología estuvo determinado por la teoría neoliberal, que supone como fundamentos básicos la privatización y la desregulación del mercado, donde el estado se minimiza y el banco se rige de manera autónoma, privilegiando a la burguesía y aumentando la distancia que separa los diferentes extractos sociales. Al mismo tiempo, la globalización, resultado de los avances tecnológicos y la creciente interconexión, contribuyó a

atender estas ideas, diluyendo los límites geográficos y económicos de las eras que le precedieron. La arquitectura se manifiesta así, alejada de sus bases culturales e identitarias, generando manifestaciones desenraizadas y ajenas al espacio geográfico, la cultura y condiciones climáticas y materiales del lugar. Por otro lado, la baja tecnología se presenta como la única respuesta posible ante la crisis pospandémica, que agravó la crisis preexistente, sobre todo en las regiones emergentes como América Latina: se agudizan los problemas laborales, se reduce en un 7% el PIB regional sufriendo la mayor caída de la actividad económica en los últimos 100 años y la pobreza extrema alcanzó parámetros no observados en los últimos 20 años (Naciones Unidas, 2021).

- El Informe Brundtland y la Cumbre de Río delinearon las acciones y paradigmas sostenibles de la última década del s. XX en tres pilares: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (Naciones Unidas, 2012). De este modo la alta tecnología acoge de una forma poco comprometida, conceptos como la Arquitectura Bioclimática, la Arquitectura Verde y la Arquitectura Inteligente, según los cuales la sostenibilidad se pone de moda y se vuelve en un nuevo atractivo para los consumidores. La Arquitectura Bioclimática busca la optimización de las condiciones climáticas del lugar, la Arquitectura Verde se preocupa por la minimización de impacto medioambiental y la Arquitectura Inteligente apuesta por la automatización de la gestión energética; pero sin un cambio sustancial de paradigmas de consumo, lo que lo vuelve un discurso vacío y poco comprometido. Por otro lado, los principios sustentables que acompañan a la baja tecnología provienen de la Nueva Agenda Urbana Hábitat III de la ONU (Naciones Unidas, 2016) y en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015) que buscan

redireccionar los esfuerzos mundiales con un nuevo enfoque social y ético promoviendo la calidad de vida, el fin de la pobreza, del hambre, etc. así como un consumo responsable. La arquitectura regresa así a propuestas milenarias, como la permacultura y la bioconstrucción.

- Con intención de contrastar las posturas antagónicas de la alta y baja tecnología, se han seleccionado obras emblemáticas que representan cada una de ellas, un contexto determinado (la década de 1970 vs. las primeras décadas del s. XXI), reconociendo el avance evolutivo de algunos de los autores. Los exponentes premiados con el Pritzker, que, si bien hoy pueden destacarse por el impulso hacia la arquitectura sustentable al apostar por soluciones en su obra más reciente, y promover principios de urbanismo sustentable, en su momento fueron representantes de la alta tecnología son, entre otros, Renzo Piano, Norman Foster y Richard Rogers a los que se les concede este premio en el año 1998, 1999, 2007 respectivamente, que corresponde justamente al periodo de mayor efervescencia tecnológica. Por otro lado, representan a la baja tecnología algunas obras seleccionadas de Shigeru Ban, Alejandro Aravena y Diébédo Francis Kéré premiados en el 2014, 2016 y 2022 respectivamente, todos ellos distinguidos por un enfoque inclusivo, accesible y sustentable, dejando ver que los premios, frente a una presión académica y crítica internacional, empiezan a valorar otros principios antes ignorados: desarrollo de proyectos sociales, tendencia a usar materiales pobres (tierra, cartón, etc.), y en general una arquitectura más amigable con la sociedad y el planeta.

- Las manifestaciones arquitectónicas reconocidas en los dos periodos resultan representativas de su contexto, de manera que obras como el Beaubourg de París (Centre Pompidou). imagen 1 y el Edificio Lloyd's, imagen 2, por citar

dos ejemplos, concretizan esa carga tecnológica. En ambos edificios es evidente el ansia por impulsar nuevos paradigmas representados por estéticas industriales, sin considerar que este nuevo lenguaje arquitectónico se sobreponía a lógicas económicas y sostenibles. El Beubourg de París (Centre Georges Pompidou) fue construido en los años 70 por los arquitectos Renzo Piano y Richard Rogers. Alberga un centro cultural en París, en donde se rompe el principio de ocultamiento del exterior de servicios, circulaciones e instalaciones. Su apuesta por la alta tecnología hace de este edificio un representante del derroche y predominio formal, que exagera materiales y proporciones como una apuesta estética poco racional. El Edificio Lloyd's corresponde a un ejemplo londinense (dato nada superfluo si se toma en cuenta que Reino Unido fue la cuna de la revolución industrial), diseñado por Richard Rogers y construido entre 1978 y 1986, cuya característica principal era que los servicios sanitarios y de comunicación (escaleras y elevadores) se encuentran al exterior del edificio para que no entorpecer el funcionamiento interior. Ello permite que el edificio pueda crecer en un futuro simplemente apilándolos, sin afectar el cuerpo central con las zonas de trabajo.



Imagen 1. Beubourg o Centre Georges Pompidou de Renzo Piano y Richard Roger en París, (Tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Edificio_Lloyd%27s#/media/Archivo:Lloyds_building_taken_2011.jpg)



Imagen 2. Edificio Lloyds de Richard Rogers (Tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Edificio_Lloyd%27s#/media/Archivo:Lloyds_building_taken_2011.jpg)

Edificios prototípicos de baja tecnología son las viviendas Quinta Monroy, el Abu Dhabi Art Design Souq y el Centro de Arquitectura de la Tierra, cuyo discurso oscila entre la “arquitectura de pobres”, la “arquitectura sostenible”, y la bioconstrucción. El proyecto de vivienda Quinta Monroy, imagen 3, de Alejandro Aravena del 2004 se encuentra en Iquique, Chile. Busca dotar de vivienda digna a familias vulnerables, evitando desplazamientos excluyentes, hacinamiento y reivindicando procesos de autoconstrucción con enfoque social y pertinencia económica. Por su parte, el Centro de Arquitectura de la Tierra, imagen 4, ubicado en Mopti, Mali, es una construcción que se realizó bajo los principios de bioconstrucción con bloques de tierra compactada, retomando un sistema constructivo milenario y muy pertinente dadas las condiciones climáticas locales. El edificio tiene ventilación natural alejándose de sistemas artificiales de climatización. Finalmente, en el año 2013 Shigeru Ban, imagen 5, presenta el Abu Dhabi Art Design Souq, un pabellón construido en la capital de los Emiratos Árabes, a base de tubos de cartón que sustituye las grandes expresiones tecnológicas por estructuras sencillas, así como materiales ligeros y reciclables.



Imagen 3. Quinta Monroy de Alejandro Aravena, 2003. (Tomado de <https://www.idealista.com/news/inmobiliario/internacional/2016/01/14/740589-las-obras-mas-famosas-de-alejandro-aravena-el-arquitecto-de-los-pobres-premio>)



Imagen 4. Centro de Arquitectura de la Tierra de Diébédo Francis Kéré, 2010. (Tomado de <https://www.archdaily.mx/mx/626675/centro-de-arquitectura-de-la-tierra-kere-architecture>)



Imagen 3 Abu Dhabi Art Design Souq de Shigeru Ban, 2013. (Tomado de <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/shigeru-bana-abu-daabi-pabellon-4141/>)

Los discursos de ambas tendencias no solo resultan antagónicos en materiales y tecnologías, sino en contextos, ya que la baja tecnología ha sido la respuesta de países

emergentes, ante la incapacidad de alcanzar los avances tecnológicos de los países líderes, pero al mismo tiempo la negación de la racionalidad y falta de sostenibilidad que caracterizó a la alta tecnología.

Resultados

Los resultados ponen de relieve los discursos hegemónicos que imperan en la arquitectura, mismos que se han transparentado con los premios Pritzker, pero al mismo tiempo permiten ahondar en las prácticas actuales y apuntar en prospectiva.

I. La evolución y contra evolución arquitectónica

Es en las constantes contradicciones en la arquitectura, que se ven materializadas las cosmovisiones dominantes, mismas que se han ido imponiendo y orientando hacia el beneficio de los entes poderosos. La grave crisis que la pandemia desnudó marca el erróneo camino al que los discursos dominantes llevaron a la sociedad mundial. Esta brinda la oportunidad de hacer visibles las alternativas que siempre estuvieron ahí, pero que fueron sepultadas por los avances científicos y tecnológicos que desdeñaron los saberes sometidos, conservados solo por los pueblos aparentemente “menos” desarrollados.

La evaluación realizada de los principios de la baja tecnología, en contrasentido con la alta tecnología en la arquitectura, deja clara su pertinencia actual, dado que:

a. Se sustentan en saberes históricos o sometidos reivindicando a los pueblos originarios,

- b. Propugnan por la inclusión, especialmente mirando a grupos vulnerados (pobreza, escaso desarrollo tecnológico y económico),
- c. Se sustentan en el derecho a la accesibilidad,
- d. Se apoyan en la resiliencia de los países en situaciones más críticas,
- e. Retoman las formas de vida y pensamiento de antaño caracterizadas por el amor y respeto a la naturaleza como el Buen Vivir,
- f. Rechazan la ostentación, la vanguardia y la moda apostando por el Grado Cero y la racionalidad,
- g. Se alinean a los tratados y convenciones internacionales señalados en las Cumbres Hábitat II y II y los objetivos que de ellas emanaron,
- h. Apuestan por sistemas alternativos, más amigables con el medio ambiente y más accesibles, como la permacultura y la bioconstrucción,
- i. Suelen desarrollarse en espacios donde el contexto resulta adverso: América Latina (Alejandro Aravena) o África (Diébédo Francis Kéré).

II. Las prácticas contra evolucionarias actuales: La baja tecnología y la bioconstrucción

La baja tecnología es una propuesta ante la crisis social y ambiental que vive la población mundial en esta tercera década del s. XXI. Con la economía circular, resulta importante la posibilidad de recuperar materiales desde los residuos, utilizar materiales naturales por ser los más económicos, eficientes y térmicos y de minimizar el impacto al aire, suelo y agua.

La bioconstrucción, congruente con la baja tecnología, propone ventajas como:

- a. Los bajos costos de producción que pueden representar,
- b. El beneficio de usar recursos locales,

- c. El aprovechamiento de residuos sólidos inertes como botellas plásticas o neumáticos,
- d. El uso de ecoladrillos (botella plástica rellena con productos no reciclables compactados),
- e. El beneficio del confort térmico al permitir el ahorro de energía eléctrica para calefacción o enfriamiento mediante sistemas pasivos,
- f. El uso posible de paja como un aislante térmico y acústico,
- g. Eliminación o minimización de materiales de construcción como el cemento y la varilla, contaminantes en su producción y extracción (Solano Meneses & Moretti Testa, 2022). Hoy en día, estas prácticas se han ido extendiendo en diversas regiones de África y América Latina, sobre todo porque:
 - Recurren a los métodos antiguos de construcción que ahí se practicaban desde antes de la llegada del periodo colonialista,
 - La carencia obliga a la reutilización de materiales, imagen 6 y a la búsqueda de abaratamiento material y mano de obra (autoconstrucción) imagen 7.



Imagen 6. Reutilización de neumáticos y materiales baratos como la paja. Fuente: Moretti 2021.



Imagen 7. Adobe autofabricado: Abaratamiento de material y autoconstrucción para abatir costos. Fuente: Moretti, 2021.

Conclusiones

La propuesta básica del presente estudio fue realizar una evaluación y contrastación de los principios de la baja tecnología aplicada en la arquitectura y orientada hacia una prospectiva pospandémica y su pertinencia ante la crisis actual. Se concluye que, el esquema cíclico que ha determinado las diversas etapas de la historia del hombre y de la arquitectura, nos ubica en este momento influido por la pandemia, en un estadio de vuelta al origen, a lo básico, a lo racional y sustentable, lo inclusivo y colectivo.

Este trabajo ha presentado un recorrido de los periodos antecedentes al actual, con su predominio de propuestas excluyentes, promovidas por países científica y tecnológicamente más avanzados, en donde los países emergentes no participaban, sino como espectadores. Los premios Pritzker, consciente o inconscientemente, participaron de ello, aplaudiendo los caprichos y ocurrencias de los arquitectos, que presumían la innovación sin conciencia ecológica y económica.

Hoy el mundo es testigo del costo ecológico que dichos avances supusieron, obligando a dar marcha atrás, en franca tendencia de decrecimiento, a estas manifestaciones arquitectónicas; y en este retorno al origen, se valoran las prácticas ancestrales sobre todo de los pueblos tecnológicamente más atrasados, como lo es la economía circular. Bajo el amparo de la baja tecnología en la arquitectura, este trabajo ha permitido la reivindicación de principios sustentables e inclusivos como la resiliencia, la inclusión, la accesibilidad y la bioconstrucción, entre otros; y con ello mirar en prospectiva hacia donde ha de dirigirse el quehacer arquitectónico de las siguientes décadas.

Bibliografía

Arteaga-Cruz, E. (2017). Buen Vivir (Sumak Kawsay): definiciones, crítica e implicaciones en la planificación del desarrollo en Ecuador. *SAÚDE DEBATE* , 909-919.

Borch, C., & Kornberger, M. (2016). *Urban Commons: Rethinking the City*. Londres: Routledge.

CONEVAL. (febrero de 2022). *Líneas de Pobreza por Ingresos, Febrero 2022*. Recuperado el 8 de septiembre de 2022, de https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Lineas_de_Pobreza_por_Ingresos/Lineas_de_Pobreza_por_Ingresos_COVID_feb_2022.pdf

Espinosa Rufat, C. (2020). *Bioconstrucción*. Recuperado el 1 de octubre de 2020, de *Arquitectura y Salud*: <https://www.arquitecturaysalud.com/bioconstruccion/que-es-la-bioconstruccion>.

Foucault, M. (2003). *Hay que defender la sociedad*. Madrid: Akal .

Fowles, E. (15 de julio de 2021). *Make low-tech our mantra and design clean and simple*. Obtenido de <https://www.ribaj.com/intelligence/low-tech-reset-climate-emergency-feilden-fowles#:~:text=Low%2Dtech%20seeks%20to%20re,flexibility%20%E2%80%93%20in%20essence%2C%20simplicity>.

Gómez-Pimienta, B. (27 de octubre de 2021). *ARQUITECTURA Y LA CIUDAD POST-COVID-19*. México.

González Capitel, A. (2000). *La obsesión por la vanguardia en la arquitectura moderna del Reino Unido*: Owen Williams;

Alison y Peter Smithson; James Stirling y Norman Foster. En A. Capitel Martínez, *Arquitectura europea y americana después de las vanguardias, 1930-1990* (págs. 355-390). Madrid: Espasa-Calpe.

Houtart, F. (2014). EL CONCEPTO DE SUMAK KAWSAY (BUEN VIVIR) Y SU CORRESPONDENCIA CON EL BIEN COMÚN DE LA HUMANIDAD. En G. C. Delgado, *Buena Vida, Buen Vivir : imaginarios alternativos para el bien común de la humanidad* (págs. 98-124). México: UNAM.

Juárez Priego, K. (2021). La vivienda en México de cara a la nueva normalidad. *Voces y saberes*, 31-39. Recuperado el 15 de octubre de 2022, de <http://vocesySaberes.aragon.unam.mx/index.php/RAVS/articulo/view/8/9>

Latouche, S. (2010). El decrecimiento como solución a la crisis. *Mundo Siglo XXI* , 47-54.

León, M. (1 de julio de 2020). Economía circular aplicada a la arquitectura. (A. Climent, Entrevistador) Recuperado el 5 de mayo de 2022, de <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Limaq/article/view/5328/5100>

Mc Donough, W., & Braungart, M. (2003). *Cradle tu cradle*. Madrid : Mc Graw Hill.

Mollison , B., & Mia Slay, R. (1991). *Introducción a la permacultura*. Tasmania: Tagari Publications.

Naciones Unidas. (2012). *Desarrollo sostenible*. Recuperado el 1 de junio de 2022, de Asamblea General de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

Naciones Unidas. (2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 4 de enero de 2021, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Naciones Unidas. (2016). *Nueva Agenda Urbana Habitat III*. Quito: ONU. Obtenido de <https://undocs.org/pdf?symbol=es/A/RES/71/256>

Naciones Unidas. (2021). *"Ciudades y pandemias: hacia un futuro más justo, verde y equitativo"*. Nairobi: ONU.

Naciones Unidas. (3 de septiembre de 2021). *La salida de la crisis causada por la pandemia es una oportunidad para transformar el modelo de desarrollo y los sistemas agroalimentarios de América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/comunicados/la-salida-la-crisis-causada-la-pandemia-es-oportunidad-transformar-modelo-desarrollo>

Pernas Galí, F. (2020). La "arquitectura" de la COVID-19. *Palimpsesto #21*, 6-7. Recuperado el 5 de febrero de 2022, de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/192512/9494-9611-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Red Argentina del Pacto Global. (2020). *El camino hacia la Economía Circular y los ODS*. Buenos Aires: United Nations Global Compact. Recuperado el 12 de abril de 2022, de https://pactoglobal.org.ar/wp-content/uploads/2020/09/Hoja_de_ruta_EC_FINAL.pdf

Solano Meneses, E. (2019). Tesis y Diseño: Análisis del Papel de las Condicionantes Culturales en los Cambios Paradigmáticos. *REVISTA LEGADO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO*, 14(26), 179-188.

Solano Meneses, E. (2022). El paroxismo de exclusión en el espacio público en el contexto de la pandemia por COVID-19 en México. En *LIBRO DISEÑO ESTRATÉGICO Y GESTIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA UN ENTORNO SOSTENIBLE EN LA POSPANDEMIA POR COVID-19* (págs. 155-170). Toluca: UAEMéx.

Solano Meneses, E., & Moretti Testa, A. (2022). La bioconstrucción en Latinoamérica: una redención ante la crisis por pandemia. *Nodo*, 34-42.

Stavro, S. (2016). *Common Space: The City as Commons*. London: Zed Brooks.

Tella, G., & Muñoz, M. (2013). Movimiento Slow: Ciudades para 'bajar un cambio' y vivir con calidad. *Diario Perfil*, 70-73. Recuperado el 13 de octubre de 2022, de <https://www.guillermotella.com/articulos/el-auge-de-ciudades-lentas-hacia-una-mayor-calidad-de-vida/>

Vergara Perucich, F., & Boano, C. (2016). Bajo escasez ¿Media casa basta? Reflexiones sobre el Pritzker de Alejandro Aravena. *Revista De Arquitectura* , 37-46.

Webster, K., & McArthur , H. (2017). *The Circular Economy a wealth of flows*. Londres: Ellen McArthur.

Información de los autores

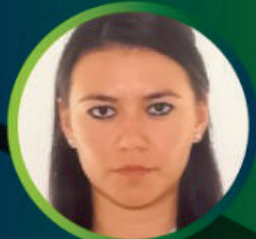
Autores	Correo electrónico
Eska Elena Solano Meneses <i>Universidad Autónoma del Estado de México</i>	eskasolano@gmail.com
Jesús Martín López López Reyna Areli Vázquez Aguilar Edna Cecilia López Elizalde <i>Universidad Autónoma de Coahuila</i>	jlopez@uadec.edu.mx
María Concepción Vázquez Almazán Carolina Rocha Vázquez Fernanda Rocha Vázquez <i>Universidad Autónoma de San Luis Potosí</i>	maria.vazquez@uaslp.mx
Juana Griselda Salas Alemán López López, Jesús Martín. <i>Universidad Autónoma de Coahuila</i> <i>Unidad Satillo</i> Salgado Conrado Lizbeth <i>Unidad Torreón</i>	jusalasa@uadec.edu.mx
<i>Gabriel Ángel Rosete Lima</i> <i>María Eugenia Molar Orozco</i> <i>Universidad Autónoma de Coahuila</i>	drgabrielrosete@hotmail.com
Laura del Carmen Moreno-Chimely Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez Blanca Margarita Marín Gamundi <i>Universidad Autónoma de Tamaulipas</i>	lmoreno@docentes.uat.edu.mx
Carlos Alberto Fuentes-Pérez Yolanda Guadalupe Aranda-Jiménez Laura del Carmen Moreno-Chimely <i>Universidad Autónoma de Tamaulipas</i>	cfuentes@docentes.uat.edu.mx
Araceli Alcántara Gaspar Carlos Javier Esparza López Jorge Armando Ojeda Sánchez <i>Universidad de Colima</i>	aalcantara3@uacol.mx

ECONOMÍA CIRCULAR Y RESILIENCIA ALTERNATIVAS, PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

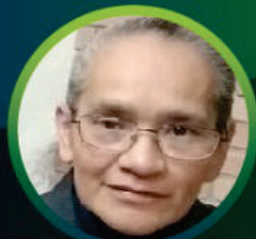
Se editó la primera edición para su publicación digital en julio de 2023
en Evolución Gráfica, con domicilio en José María Lafragua 976
Zona Centro, Tel.: 844 114 0467, Saltillo, Coahuila.



Dra. María Eugenia
Molar Orozco



Dra. Ana Berenice
Gómez de León



MDA. María Genoveva
Vázquez Jiménez

Este producto se logró con la participación de investigadores externos e internos, así como estudiantes de posgrado, que presentan distintos escenarios con alternativas. El objetivo es mostrar las acciones que existen para minimizar el impacto del ser humano en el planeta.

El cambio climático no es una moda ni algo fuera de la realidad, tenemos que tomar consciencia que es provocado por las actividades antropométricas, el uso desmedido de recursos no renovable y el pésimo hábito al consumismo, aunado a las malas políticas aplicadas en los países desarrollados y en desarrollo, aun cuando en el 2015, se realizó el Acuerdo de París para establecer compromisos en conjunto con el objetivo de limitar el aumento de temperatura global a 2°C, esto no se ha podido lograr (Naciones Unidas, 2015).

Se necesita un cambio de actitud y hábitos que permita hacer realidad acciones que conlleven a una economía circular, que junto con la resiliencia del ser humano genere el mínimo de afectaciones a la madre tierra.

El libro es un esfuerzo, resultado de un proceso de investigaciones y propuestas realizadas, desde distintos lugares, pero con un mismo fin, siendo un reto para todos los involucrados, tener un mundo mejor cuidado y tomar nuestro rol para lograrlo.

CA de Tecnología en la Arquitectura
Facultad de Arquitectura UAdeC US
Coordinado por la Dra. María Eugenia Molar Orozco



Universidad
Autónoma
de Coahuila