

HACIA EL CONCEPTO DE CIUDAD CERO

TOWARDS THE CONCEPT OF ZERO CITY

Francisco Javier Lagos Bayona¹

Jairo Jamith Palacios Rozo²

Jaime Alberto Páez Páez³

Fredys A. Simanca H.⁴

Resumen

Las edificaciones en las ciudades hoy en día siguen dependiendo de estar conectadas con los servicios públicos para poder funcionar o ser habitadas, se conectan a la red de agua potable, la red para evacuar aguas lluvias, aguas grasas y aguas sanitarias; de igual manera tienen que conectarse a la red de energía eléctrica para la iluminación o el funcionamiento de los electrodomésticos, producen las mal llamadas desperdicios o basura. Con solo estos dos aspectos agua y energía el inmueble arquitectónico es dependiente y toda la ciudad en su conjunto también lo es, cuando hay por alguna razón desconexión genera crisis en su funcionamiento tanto el inmueble como la ciudad, hasta el punto de poder colapsar cuando es muy prolongado el corte del servicio de agua o energía. (Breeze, 2012). Cuando un inmueble urbano puede reciclar su propia agua y recolectar su energía para el funcionamiento empieza a ser autosuficiente por lo menos en agua y energía, esto hoy en día es ya posible hasta el punto que se puede producir excedentes de agua y energía para vincularlos a la red urbana de agua y energía esta autosuficiencia permite considerar a los proyectos como sostenibles en el tiempo pues los costos de funcionamiento por agua y energía no existirían o disminuyen notablemente ante las empresas de servicios públicos de la ciudad. (Viena, 2015). Por lo tanto configuran una ciudad con inmuebles que permiten ser autosuficientes en agua y energía gracias a la implementación en el diseño y la construcción sostenibles de características que lo permiten como recoger el agua lluvia e instalar paneles fotovoltaicos que reciben la energía del sol para producir energía eléctrica nos permite pensar en un futuro en una ciudad totalmente independiente de las redes de suministro de agua y energía, este es el principio de una arquitectura cero y una ciudad cero, diseñar y construir de tal manera que no se necesita estar conectados a la red de agua y alcantarillado ni de energía, pues es el logro ideal de la sostenibilidad. (Cervantes, 2014).

Recepción: 20 de Noviembre de 2021 / Evaluación: 06 de Diciembre de 2021/Aprobado: 21 de Diciembre de 2021

¹ Arquitecto del programa Construcción y Gestión en Arquitectura, con Maestría en Diseño Sostenible y Maestría en Construcción, docente de planta tiempo completo de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, líder del grupo de investigación CYGA. Email: flagos@unicolmayor.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8764-1510>.

² Ingeniero de Sistemas, del programa de Trabajo Social, Magister en Educación, Especialista en Administración de Empresas, docente de planta tiempo completo de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Email: jjpalacios@unicolmayor.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1437-9838>.

³ Magister Ingeniero de Sistemas. Docente Investigador Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería de Sistemas. Docente de Tiempo Completo. E-mail: jaim.paez@campusucc.edu.co ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7312-0180>.

⁴ Doctor en Sociedad del Conocimiento y Acción en los Ámbitos de la Educación, la Comunicación, los Derechos y las Nuevas Tecnologías, Magister en Informática Aplicada a la Educación, docente Investigador, Universidad Cooperativa de Colombia. Email: fredys.simanca@campusucc.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3548-0775>

Palabras claves: Arquitectura sostenible, Ciudad sostenible, Reciclaje del agua, Energías alternativas

Abstract

Buildings in cities today continue to depend on being connected to public services in order to function or be inhabited, they are connected to the drinking water network, the network to evacuate rainwater, fatty water and sanitary water; in the same way they have to be connected to the electrical power network for lighting or the operation of electrical appliances, they produce the wrongly called waste or garbage. With only these two aspects, water and energy, the architectural property is dependent and the entire city as a whole is also dependent, when there is for some reason disconnection generates a crisis in its operation both the property and the city, to the point of being able to collapse when it is very prolonged shutdown of the water or energy service. When an urban property can recycle its own water and collect its energy for operation, it begins to be self-sufficient at least in water and energy, this is now possible to the point that surpluses of water and energy can be produced to link them to In the urban water and energy network, this self-sufficiency makes it possible to consider the projects as sustainable over time, since the operating costs for water and energy would not exist or would significantly decrease with the city's public service companies. Therefore, they configure a city with buildings that allow it to be self-sufficient in water and energy thanks to the implementation in the sustainable design and construction of characteristics that allow it, such as collecting rainwater and installing photovoltaic panels that receive energy from the sun to produce energy. Electricity allows us to think about a future in a city totally independent of the water and energy supply networks, this is the principle of a zero architecture and a zero city, to design and build in such a way that it is not necessary to be connected to the network of water and sewerage or energy, as it is the ideal achievement of sustainability.

Keywords: Sustainable architecture, Sustainable city, Water recycling, Alternative energies

Introducción

El gremio de los arquitectos e ingenieros debe seguir trabajando en la implementación de las características de diseño y construcción sostenibles en los proyectos arquitectónicos y por lo tanto poco a poco se irán implementando en las ciudades, hacer reingeniería sostenible en los diferentes sistemas que conforman las ciudades es una tarea por desarrollar.

Con la creación de leyes, acuerdos, políticas, guías, parámetros, normas que permitan la implementación de sostenibilidad en los proyectos es un gran paso, ya existen a nivel nacional e internacional, además hay muchas ciudades en proceso de implementación de estas políticas ambientales.

El impacto se debe sentir en la imagen de la edificación, en el paisaje urbano y en la economía de los países, de las ciudades, en los municipios y pueblos que gozan del paisaje natural y sufren la destrucción de ese paisaje natural.

La gestación de este cambio de mentalidad en el ser humano ha sido lenta y va avanzando, concientizar a toda una cultura de la necesidad de cambiar de hábitos, costumbres, acciones que muchas veces definen a los pueblos no es una tarea fácil ni sencilla, educar en lo ambiental es un primer paso, persistir en ello hasta que en el transcurso de varias generaciones se esté al tanto de lo que se debe hacer o realizar para preservar el ambiente natural del hombre (Lagos, 2017).

Crisis ambiental

Hay que frenar el deterioro ambiental

Hoy en día se conoce de la crisis ambiental por ser de carácter global, por la disminución de la calidad del aire en la atmósfera, y quien lo siente primero somos los seres humanos en las grandes ciudades, perjudicando la salud, crisis también en los ecosistemas que producen el agua potable del planeta, se han roto los ciclos de reciclaje natural del agua, se incorporan productos que no son benéficos para el agua ni para el ser humano, la explotación indiscriminada de los recursos naturales ocasiona estos cambios que han sido perjudiciales, la producción excesiva del bióxido de carbono por las actividades industriales ha generado el aumento de la temperatura por tal motivo se habla del cambio climático, lo cual ocasiona el cambio cíclico de las lluvias, la aparición de las inundaciones donde antes no ocurrían (Viveros, 2016).

Diseño habitable

Es un deber reconectarnos con el mundo ambiental

El sol y el viento han inspirado todos los aspectos del diseño arquitectónico, desde la construcción hasta la planta, la sección, los materiales y los detalles. (Guzowski, 2010) Arquitectura contemporánea: Energía Cero. (p 1), son dos recursos naturales que hemos utilizado para la iluminación, calefacción y ventilación, la fuente natural de luz, calor y aire.

El diseño de la arquitectura sostenible evoluciona hasta pretender reducir o eliminar la dependencia de los combustibles fósiles, con la implementación de políticas que mitigan el cambio climático, la arquitectura de energía cero y carbono neutro vuelve para reinventarse. Su objetivo es utilizar muy poca o cero energías producidas con carbón. (Guzowski, 2010) Arquitectura contemporánea: Energía Cero. (PP. 2 -10)

Esta arquitectura no solo implica la suma de estrategias pasivas, sino además seguirlos para verificar su correcta implementación de los sistemas tecnológicos de bajo consumo e ingeniería ecológica, implica un cambio mental de los profesionales del diseño para utilizar los recursos de manera renovable, cambio en los valores sociales, ecológicos y de la percepción de la estética, emplea los recursos de una manera mucho más sensible y propende reducir o eliminar la utilización de los recursos no renovables como el carbón. (Canguro, 2016)

Es una arquitectura que pretende permanecer el máximo de tiempo al año, entre el rango de confort térmico, que promueve la salud, el bienestar y una conexión con el lugar y los ecosistemas, que impacta el aspecto económico de los habitantes de una ciudad, una arquitectura que busca unir los aspectos sociales que nos competen a todos como el consumo eficiente de agua y energía a cada uno de los habitantes de una ciudad.

Una arquitectura que responde a las necesidades acústicas de un proyecto, donde esta estudiada la intensidad lumínica adecuada para las actividades que se programan realizar en sus espacios, se estudia y proyecta el ciclo de vida de sus materiales utilizados, una arquitectura y urbanismo que tiene programados los tiempos de retorno de estos, esto se puede considerar como una solución sostenible no convencional. (Sánchez, 2016).

Diseño eficiente

Falta mayor sensibilidad a los sistemas solares pasivos

Realizar los diseños arquitectónicos con características de carácter pasivo es reconocer que se está en una época del renacimiento con la arquitectura sostenible, la masificación y la industrialización de la arquitectura desvaloran el diseño pasivo a nivel urbano y arquitectónico porque se suple con acciones tecnológicas o de adaptación al lugar que hoy se sabe no han sido benéficas para el ambiente. Ejemplo instalar un aire acondicionado. (Martínez, 2017).

La estética de la arquitectura solar, llegó a considerarse sinónimo de diseño deficiente o vernácula, arquitectura pobre o limitada, expresión arquitectónica del pasado; hoy en día con el renacer de la arquitectura de carácter sostenible es necesario diseñar con la naturaleza, para mejorar la relación con el entorno, lo expresa Ralph Knowles. (2010) citado por Guzowski (2010) *Arquitectura contemporánea: Energía Cero*. (Pág. 2 -10)

La próxima generación de la arquitectura sostenible implementada en la ciudad deleita todos los sentidos, eleva el espíritu y nos reconecta con el mundo ecológico Ackerman Diane (2006) *Historia Natural de los sentidos. A natural history of the senses*, (p 1) las estrategias sencillas de diseño permiten que nuestros sentidos conecten nuestra conciencia con los ritmos de la naturaleza, emprender acciones que tengan consecuencias ecológicas.

Una arquitectura con carbono neutro promueve la salud y el bienestar, disminuye el consumo de energía y recursos, nos conecta más con la naturaleza y con la estética de la ecología, una arquitectura con energía cero permite la evolución de los procesos de diseño, sus estrategias y normativas y por lo tanto nuevos sistemas o herramientas de evaluación del diseño y de la construcción para su aplicabilidad; seguimiento; verificación; y finalmente su correcta implementación. (Mantilla, 2014).

Diseño equitativo

Es necesario fomentar la Visión Ecológica

Orr (2010), nos recuerda que se necesita fomentar nuevos comportamientos y valores, transformar la mente humana educarla ecológicamente para obtener un carácter transformador, es necesario fomentar una pedagogía pública ecológica para transformar la estructura de la vida diaria.

Asumir conciencia de la naturaleza y competencias ecológicas, para crear arquitectura ecológica, o arquitectura sostenible, de forma que la gente viva más ecológica y se comporte con nuevos valores ecológicos, no es solo el sol y el viento, es el rendimiento ecológico, hasta obtener arquitectura con energía cero y carbono neutro, con excelente diseño, flexible, sensible, poética, pragmática con rendimiento solar hacia la arquitectura netamente sostenible. (Motoa, 2016)

Un ejemplo de esta nueva arquitectura es la Casa de Santa Mónica California, donde La empresa Ray Kappe Arquitectos se propuso crear una vivienda con Cero residuos, Cero energías, Cero aguas, Cero carbonos, Cero emisiones, Cero ignorancias. ¿Qué significa esto? Cumplir unos objetivos muy ambiciosos a nivel sostenible o ecológico, esta es la primera casa en obtener la máxima certificación LEED Platinum en EE. UU. Melnhold Bridgette (2011) Ray Kappe Designed Santa Mónica Living homes was installed in an Amazing 8 hours.

El diseño implica utilizar un sistema eléctrico de alto rendimiento y bajo consumo, cuenta con jardines ecológicos acordes con el clima, reduce el impacto ambiental, el proyecto está acreditado con la primera certificación LEED Leadership in Environmental Design, Directivas en Energía y Diseño Ambiental. Nivel Platinum. Guzowski (2010), tiene un diseño cuidadoso, pruebas rigurosas, integración exhaustiva de sistemas ambientales, se considera de muy alto nivel como diseño de casa sostenible.

El diseño arquitectónico responde al sol y al viento, a la temperatura mínima media de 5° C y la máxima media de 32°C, se aplican las estrategias solares pasivas, se ventila de forma natural y la vivienda responde a cada una de las estaciones durante el año con la ventilación cruzada y la chimenea térmica, cuenta con paneles fotovoltaicos de 2,4 kilovatios y colectores solares para el agua caliente.

Se aplica la iluminación natural, una cubierta verde con vegetación autóctona, se crea un huerto, se recoge el agua lluvia para ser utilizada en el jardín, utiliza cristal doble con cámara policarbonato de 25mm, Vidrios con Polygal o policarbonato, el diseño espacial es muy agradable

por el uso de múltiples niveles, terrazas que conectan el interior con el entorno, espacios flexibles que responden al lugar al sol y al viento.

Para conseguir los objetivos cero se utiliza la energía libre y los recursos renovables del terreno, la carga energética se reduce drásticamente gracias al diseño pasivo e instalaciones de alto rendimiento, se utiliza calefacción solar pasiva, luz día y ventilación natural, hay un solo ventilador para toda la casa el cual saca el aire caliente de la vivienda, cuenta con aleros para evitar el sol del verano, en invierno el cristal deja pasar la luz directa del sol que calienta la placa de hormigón lo cual permite mejorar el confort térmico en horas de la tarde y hay mecanismos que desvían el sol durante los meses de verano.

Las necesidades sostenibles son las que dictan la estética del proyecto arquitectónico, este enfoque permite ampliar los límites arquitectónicos, técnicos y estéticos. Aprendido de Randall Stout Architects. El diseño optimiza las estrategias pasivas para lograr los objetivos de rendimiento los habitantes adaptan la vida diaria o hábitos, a la rutina del día a día al ciclo de la naturaleza, el tiempo y las estaciones.

Su construcción genera un 75% menos residuos que una construcción normal, los electrodomésticos son de bajo consumo y máxima eficiencia, la iluminación es LED, controlada por un sistema de automatización, las ventanas y puertas son de apertura mecánica, se monitoriza constantemente el consumo de energía y agua el cual es visto por los residentes y en consecuencia adaptan su comportamiento.

Permitir que los usuarios visualicen el impacto ecológico es el paso para cumplir con Cero ignorancias, lo cual resalta la importancia de educar para lograr las premisas de una arquitectura sostenible, al visualizar la huella ecológica es muy probable que se haga algo para reducir la afectación al ambiente natural Guzowski (2010).

Evolución de la normatividad del diseño y construcción sostenible a nivel internacional

Existen multitud de códigos y estándares a nivel internacional unos de carácter voluntario y otros obligatorios. Los códigos de carácter voluntario se clasifican de Referencia y Autónomos entre los primeros tenemos: “IBC, Internacional Building Code, IGCC International Green Construcción Code, BOCA Basic Building Code, NFPA 5000 National Fire Protection Association, Building Construction and Safety Code 2009, NFPA 101 Código de seguridad humana, Euro código y el único Autónomo es el Code of Practice for Deconstrucción and Construction Sites 2009 Londres”. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo Vol. 6 (2.013) p 253

Dentro de los códigos obligatorios están los de referencia: “California Standards Building Code, IBC, IGCC y BOCA; y dentro de los autónomos están El Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, Código de edificación de vivienda de México, La ordenanza general de urbanismos y construcciones de Chile, New Zealand Building Regulations 1992, CTE Código Técnico de la edificación de España”. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo Vol. 6 (2.013) p 253

Dentro de los estándares voluntarios de referencia están el BREEAM Building Research Establishment Environmental Assessment Method y los autónomos como LEED 2009 Leadership in Energy and Environmental Design versión 4 y ASHRAE 90.1 y 90.2 de 2007. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning

Los anteriores códigos y estándares fueron los estudiados por el equipo de investigación de la Universidad de los Andes que adelanta el proceso para la creación del Nuevo Código Colombiano de Construcción Sostenible, el cual propone una cruce o matriz de tres grupos de propósitos que generan una acción específica, dicho código está planteado como un proceso de conformación colectivo y permanente. Ver Tabla 1 sobre estructura para la elaboración del Código Colombiano de Construcción Sostenible.

Tabla 1 Estructura del código colombiano de construcción sostenible

ESTRUCTURA DEL CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE						
Coherencia técnica, seguimiento, actualización, transparente, sistamático, constante.						
PROPÓSITOS DE LA SOSTENIBILIDAD						ÁREAS DE ACCIÓN
1	Eficiencia					Territorio
2	Durabilidad - mantenimiento					Arquitectura
3	Adaptabilidad-flexibilidad					Construcción
4	Seguridad					Estructuras
5	Habitabilidad-Salubridad					Seguridad
6	Manejo de impactos					Instalaciones
		Planeación	Construcción	Uso	Disposición	Energía
CICLO DE VIDA						

Fuente. Universidad de los Andes (2015).

Evolución de la normatividad del diseño y construcción sostenible a nivel nacional

A nivel nacional existe el Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015 que establece los lineamientos del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, MVCT modificado este por medio del Decreto 1285 del 12 de junio de 2015 que en su título 7 establece la urbanización y construcción sostenible, y mediante la resolución 549 del 10 de julio de 2015 reglamenta los porcentajes de ahorro del agua y energía para edificaciones nuevas y adopta la guía Numero 01 de Construcción sostenible para agua y energía, y la guía Número 02 Mapa de clasificación climática en Colombia. Los anteriores cinco documentos establecen un acercamiento de Lineamientos de construcción sostenible para las edificaciones, pero solo mediante una auto declaración limitada a la reducción del consumo de agua y energía.

La Resolución 0549 entra en vigor el 10 de julio de 2016, solicitando un rango de ahorro de agua y energía para el primer año entre el 10% y el 15%; para el segundo año desde el 10 de julio de 2017 solicita un rango de ahorro de agua y energía entre 15% y 45%, que termino el 10 de julio del 2018. De aquí en adelante se espera un ajuste en una nueva Resolución que continúe la implementación de los parámetros de diseño y construcción sostenible buscando el ahorro por parte de los consumidores de agua y energía donde se espera se vinculen los viejos proyectos inmobiliarios. Además, vincular al diseñador y al constructor de manera más comprometida y no solo la carta elemental de auto declaración de cumplimiento de características sostenibles.

Los anteriores tres documentos establecen un acercamiento de Lineamientos de construcción sostenible para las edificaciones pero limitada al agua y la energía, es necesario plantear el código de construcción sostenible que exija el cumplimiento de unos parámetros fundamentales de sostenibilidad dada la crisis ambiental que se enfrenta y que justifique la necesidad de entregar un nuevo documento de metrología de la sostenibilidad ambiental en edificaciones nuevas para la obtención de la licencia de construcción tanto de proyectos arquitectónicos como urbanos.

Para fortalecer las políticas de sostenibilidad el gobierno realizó por medio del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y con la asesoría de CAMACOL o Cámara Colombiana de la Construcción la firma del convenio del 27 de abril de 2016 con la Vicerrectoría Académica de la

Universidad de los Andes para el inicio de la elaboración del Código Colombiano de Construcción Sostenible.

Otra política desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS es la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono ECDBC y el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación. MRV. El Ministerio de Minas y Energía crea la Ley 1715 de 2015 sobre Energías Renovables y No Convencionales. La Unidad de Planeación Minero-Energética UPME Crea el Plan de Acción para la Eficiencia Energética 2017-2022 del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía PROURE

Evolución de la normatividad del diseño y construcción sostenible a nivel distrital

El DNP Departamento Nacional de Planeación en su Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 describe la estrategia de crecimiento verde y acciones específicas para ciudades y construcción sostenible. En El CONPES Consejo Nacional de Política Económica y Social, está en creación el proyecto para edificaciones sostenibles. En FINDETER La Financiera del Desarrollo Territorial, se tiene el programa de ciudades sostenibles y competitivas. Y en el BID Banco Interamericano de Desarrollo, también tiene el programa de ciudades sostenibles y competitivas.

La Secretaría Distrital de Planeación cuenta con Políticas Públicas de Ecurbanismo y Construcción Sostenible PPECS. La Secretaría Distrital de Ambiente crea el programa Bogotá Construcción Sostenible. La Alcaldía de Medellín es la segunda ciudad en Colombia que se destaca en la creación de políticas para la implementación de acciones de construcción sostenible.

Existen otros documentos relacionados con la construcción sostenible entre los cuales se destacan:

Constitución Artículos 79 y 80 Ambiente sano y planeación por el estado.

Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional

Ley 99 de 1993 Código Nacional de Recursos Naturales y Protección del Medio Ambiente.

Ley 2811 de 1974 Función de vigilancia y control del medio ambiente.

Ley 152 de 1994 Ley orgánica del plan de desarrollo, principio de sustentabilidad ambiental.

Ley 388 de 1997 Ordenamiento territorial y armonía con el ambiente.

Ley 629 de 2000 adopción del protocolo de Kyoto.

Ley 697 de 2001 Uso racional y eficiente de la energía, promoción de las energías alternativas.

Decreto distrital 456 de 2008 Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital

Acuerdo 323 de 2008 EUCS Estándar Único de Construcción Sostenible en el Código de Construcción de Bogotá.

Acuerdo 391 de 2009 Plan Distrital de Mitigación y Adaptación al cambio climático

Acuerdo 372 de 2009 Inscripción de Bogotá en el Consejo Internacional para Iniciativas Locales Ambientales.

Acuerdo Distrital 418 de 2009 Implementación de techos o terrazas verdes en el Distrito.

Decreto 798 de 2010 Reglamento Ley 1083 de 2006

Sección A.1313 del reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10 uso responsable ambientalmente de los materiales y procedimientos constructivos.

Guía 689 de 2011 Guía para la formulación, implementación y evaluación de Políticas Públicas en el Distrito Capital.

Resolución 5926 del 2011 Programa de reconocimiento ambiental de proyectos constructivos ecoeficientes PRECO

Acuerdo 489 de 2012 Enfrenta el cambio climático y orden alrededor del agua Políticas para Ecurbanismo y construcción sostenible.

Ley 1715 de 2014 Integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Ciudades y asentamientos humanos sostenibles.

Decreto 566 de 2014 política pública de Ecourbanismo y Construcción sostenible de Bogotá, 2014 a 2024.

Resolución 3654 de 2014 Se establece el reconocimiento Bogotá, Construcción Sostenible. De la Secretaría Distrital de Ambiente.

Teoría de los siete ceros o edificio con energía neta en cero o net zero

El diseño y construcción de la arquitectura y el urbanismo sostenible es una compilación de características pasivas relacionadas integralmente entre sí, para buscar o lograr en la edificación o en la ciudad la obtención de:

1. Cero residuos: (De basuras a materia prima)
2. Cero energías: (Eficiencia, E Alternativas, Avance Tecnológico y Mejores diseños)
3. Cero aguas: (Respetar el ambiente, Reutilizar, Reciclar y Reducir)
4. Cero ignorancias:
5. Cero emisiones de carbono:

Tal como se describe en el subtítulo de diseño equitativo donde se indica que La empresa Ray Kappe Arquitectos se propuso crear una vivienda con este planteamiento de los seis ceros.

Lo anterior implica mucho más que un superávit de energía y agua, pues reconocer por parte de todos los actores, las infraestructuras como metabolismos cíclicos para que el impacto ambiental sea cero, se fortalezca la resiliencia ambiental, se adopte la impermeabilidad cero como lo más saludable, se fortalezca la isla de calor cero, esto implica que eventualmente se puede evolucionar de la Arquitectura Cero al Urbanismo Cero.

Estas características de diseño requieren más que una simulación del proyecto con datos bioclimáticos, y la aplicación de las fórmulas en los materiales, es el cambio de acciones, de hábitos, de costumbres, sociales que han definido las diferentes culturas en diversas partes del mundo, para que emerja una cultura global con características locales que permitan reunir al unísono todas las características de los que se suele llamar Calidad de Vida ecológica o ambiental como la mejor herencia para las futuras generaciones.

Al vincular las estrategias de eficiencia energética en el diseño, la construcción, el funcionamiento y mantenimiento de un proyecto arquitectónico nuevo o ya construido, y vinculando las energías alternativas en las edificaciones más novedosas, estas se mantienen conectadas a la red eléctrica tradicional de energía, pues la energía renovable no siempre cubre toda la demanda del edificio; se espera que con el tiempo exista una generación de energía que exceda los requerimiento de la edificación para exportarla a la red eléctrica según lo permita la ley, para de esta forma lograr un proyecto con energía neta en cero. Green Group Sustainability Consulting (2017).

Ahora podemos agregar dos políticas planteadas por el premio nobel de paz 2001 y economista Muhammad Yunus:

6. Cero desempleos Yunus (2017) Emprendimiento Social.
7. Cero pobrezas: Yunus (2017) Emprendimiento Social.

Ejemplos

La ciudad de Euskadi, ejemplo de aplicación de políticas sostenibles en Europa

La ciudad de Euskadi se destaca por su implementación de políticas de construcción sostenible mediante guías que se inspiraron en el concepto de análisis de Ciclo de vida los cuales se convirtieron en un instrumento muy eficaz para el despliegue de la edificación y la rehabilitación

sostenible su motivación se basa en la siguiente frase: “Los edificios constituyen el teatro de nuestras vidas, en lo personal, en lo profesional y en lo lúdico.” Oregi (2017). Un edificio sostenible es más rentable ambiental y económicamente en su ciclo de vida, mejora la calidad de vida y rendimiento de sus habitantes.

Esta ciudad ha realizado varios proyectos de diferentes características ambientalmente sostenibles no solo se basó en crear guías para edificaciones nuevas, también tiene la política para edificaciones ya construidas llamadas guías para la rehabilitación ambiental, se han realizado proyectos de rehabilitación, de reforma, con requerimientos de accesibilidad, mayores espacios, eficiencia energética, con una amplia cantidad de medidas emblemáticas y representativas de la reconversión ambiental y eficiencia energética, proyectos viables, con rendimientos en sus instalaciones mediante una completa monitorización, propuestas innovadoras, industrializadas, ahorran costos y tiempo en el proceso constructivo y siempre con mejoras ambientales.

Proyectos flexibles, recuperando viejas estructuras, convirtiéndolos en edificios altamente eficientes y ejemplos de sostenibilidad, pensando en la huella ecológica de sus materiales, realizando ejemplos de gestión de residuos y programando la futura reutilización, en fin, proyectos que se enmarcan en un grado de sensibilización y dinamización de la cultura sostenible en el territorio vasco (Oregi, 2017).

Conclusiones

¿Es la ciudad cero una utopía? ¿Será posible la arquitectura cero dependencias?

Calificativos de las ciudades a lo largo de la historia

Ciudad antigua, Ciudad pérdida, Ciudad en ruinas, Ciudad medieval, Ciudad moderna, Ciudad patrimonial, Ciudad jardín, Ciudad poblada, Ciudad densa, Ciudad congestionada, Ciudad insegura, Ciudad destruida, Ciudad de concreto, Ciudad contaminada, Ciudad en toque de queda, Ciudad inundada, Ciudad conectada, Ciudad tecnológica, Ciudad de la innovación, Ciudad inteligente, Ciudad verde, Ciudad sustentable, Ciudad sostenible, Cero emisiones, Ciudad planificada, Ciudad desde cero (Breeze, 2012).

La ciudad Cero

- Ciudades destacadas
- Suzhou en China o Venecia de Oriente
- Bilbao en España conocida por el Guggenheim de Frank Gehry, puente de Zubizuri de Santiago Calatrava.
- Nueva York, Estados Unidos
- Medellín Colombia. Por el premio Lee Kuan Yew Hadid
- Seúl en Corea, plaza Dongdaemun de Zaha
- Ciudad Cite en Nuevo México

Ciudad del futuro

- Ciudad artificial
- Ciudad inteligente, tecnológica y autosuficiente
- Ciudad flotante
- Ciudades virtuales, geografía virtual, avatar
- Ciudad olímpica dinámica intercontinental
- Ciudad biónica, ciudad supersónica

Referencias bibliográficas

- Ackerman, Diane. (2006) .Historia Natural de los sentidos. A natural history of the senses, [En línea]- Consultado [enero, 2017] Disponible en: <https://www.fiuxy.co/ebooks-gratis/3260328-una-historia-natural-de-los-sentidos-diane-ackerman-pdf.html>
- Breeze, Raffaella. (2012). Frankfurt de centro industrial a capital verde. [En línea] Consultado [20, abril 2017] Disponible en: <http://www.elcorreo.com/alava/20120628/local/frankfurt-centro-industrial-capital-201206281254.html>
- Cervantes, Miguel. (2014). Munich Desarrollo sustentable [En línea]. Consultado [abril 2017] Disponible en: https://prezi.com/yd_99d9s9jtg/munich-desarrollo-sustentable/
- Canguro El blogverde.com. (2016) Ciudad Ecológica de Sydney. [En Línea] Consultado [abril de 2017]. Disponible en: <https://elblogverde.com/ciudad-ecologica-en-sydney-australia/>
- Escallon G, Clemencia y Villate M, Camilo. (2013). Código de Construcción para Bogotá: Evaluación y propuesta de actualización en el marco de sostenibilidad. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=730057>
- Guzowski, Mary. (2010) Arquitectura contemporánea: Energía Cero. (Pp2 -10) [En línea]. Consultado [junio ,2017]. Disponible en: <http://www.biblio.fau.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=8486#.Wa8g9cjiM8>
- Green Group Sustainability Consulting. (2017). Recuperado el julio de 2017, de <https://www.greengroup.com.ar/home.php?v=1>
- Knowles, Ralph (2010). [En línea]. Consultado Julio 2017]. Disponible en: <https://arch.usc.edu/faculty/knowles>
- Martínez, Laura (2017). Características de “las 10 ciudades más sostenibles del mundo”. [En línea] Consultado [20 de junio ,2017] Disponible en: <http://www.actitudfem.com/guia/vida-y-estilo/viajes/las-10-ciudades-mas-sostenibles-del-mundo>
- Mantilla (2014). La ciudad más verde del planeta en 2020.[En línea] Consultado [Marzo de 2017] Disponible en: <https://www.las2orillas.co/vancouver-la-ciudad-mas-verde-del-planeta-en-2020/>
- Melnhold, Bridgette (2011). Ray Kappe Designed Santa Mónica Living Homes was Installed IN An Amazing 8 hours. [En línea]. Consultado [Agosto 2017] Disponible en:<http://inhabitat.com/la-ray-kappe-designed-santa-monica-livinghomes-was-installed-in-an-amazing-8-hours/>
- Motoa Franco, Felipe. (2016). Dos ciudades chinas lideran sostenibilidad mundial. [En línea]. Consultado [Junio 11 de 2017] Disponible en: <http://images.et.eltiempo.digital/bogota/ciudades-mas-sostenibles-en-el-mundo/16753022>
- Oregi, Ana. (2017). Ciudad de Euskadi la más sostenible. [En línea] Consultado [20, mayo 2017] Disponible en: <http://www.irekia.euskadi.eus/es/news/17347-ana-oregi-tranvia-principal-impulsor-urbano-movilidad-sosteni>
- Orr, D. (2013). Conferencia Magistral: Nuevos paradigmas y universidad en el siglo XXI. Publicado septiembre 10 de 2013. Consultado mayo 10 de 2020. Disponible en Link.arquiculture.wordpress.com/2013/09/10/conferencia-magistral-nuevos-paradigmas-y-universidad-en-el-siglo-xxi/
- Ray Kappe Architect. (2017). *Ray Kappe Architect*. Recuperado el 2 de 8 de 2017
- Lagos Bayona, F. J. (10 de Noviembre de 2017). *Evaluación de la resolución 0549 del 10 de julio de 2015 en la edificación y las consideraciones ausentes para un diseño y construcción sostenible*. Recuperado el 12 de Febrero de 2018, de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1>

- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (10 de Marzo de 2015). *Anexo 1 Guía de construcción sostenible*. Recuperado el 16 de Agosto de 2016, de <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/>
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (10 de Marzo de 2015). *Anexo 2 Listado municipalidades*. Recuperado el 6 de septiembre de 2017, de <https://camacol.co/sites/default/files/IT-Reglamentos/ANEXO2Zonificacionclimaticajul2015.pdf>
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (11 de 6 de 2016). *Resolución 0549 del 10 de julio de 2015*. Recuperado el 15 de 8 de 2017
- Sánchez (2016) Smart Cities [En línea] Consultado [Marzo de 2017] Disponible en: <http://smart-lighting.es/ginebra-fue-la-ciudad-elegida-la-iniciativa-unidos-las-ciudades-inteligentes-sostenibles/>
- Viena Xkuty.com (2015) Blog Eco ciudades [En línea]. Consultado [marzo de 2017] Disponible en: <http://www.xkuty.com/blog/2015/03/25/viena-una-ciudad-unica/>
- Viveros, Thalia. Blog. Aphaia.co.uk (2010) Ciudad Ecológica [En línea] Consultado [abril ,2017]. Disponible en: <http://bioagradable.blogspot.com.co/2010/05/dusseldorf-ciudad-ecologica.html>
- Yunus, Muhammad. (2017). Emprendimiento Social. [En línea]. Consultado [septiembre 2017].