

ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABILITY OF CONSTRUCTION

ALFREDO CILENTO SARLI

Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción

Facultad de Arquitectura y Urbanismo . Universidad Central de Venezuela

SOBRE LA ECONOMÍA CIRCULAR

“Una economía circular es aquella que es resiliente por diseño, en la que los procesos productivos están libres de desperdicios y desechos. Este nuevo modelo económico es tan ambicioso como práctico, e implica el diseño de la economía de manera que sea restaurativa de los ecosistemas, es decir resiliente, ambiciosa con sus innovaciones e impactante para la sociedad”¹.

Bajo el actual sistema económico lineal extraemos recursos del planeta, a un ritmo creciente, los cuales se incorporan a productos que en su mayor parte se convierten en residuos y se botan después de su uso. Desde el punto de vista económico todo lo que hace este modelo es transformar recursos en residuos (gráfico 1). Desde la perspectiva de un individuo u organización este modelo de proceso productivo pudiera resultar eficiente. Pero, para que esos mismos individuos y organizaciones prosperen, se requiere un sistema económico que funcione dentro del ámbito global; y al considerar este punto de vista aparece la insostenibilidad del enfoque. El planeta no está en condiciones de soportar indefinidamente los actuales modelos de producción basados en la economía lineal. El nuevo modelo debe partir de la idea de transformar residuos en recursos (gráfico 2).

Diseñar los procesos de manera que sean restaurativos de ecosistemas, innovadores e impactantes para la sociedad es el objetivo que se persigue con el planteamiento de una nueva economía, que supere el carácter lineal (gráfico 3) para soportar un funcionamiento circular (gráfico 4). La nueva economía circular está basada en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía, con la premisa de que todos los materiales pueden ser usados y reutilizados no dos o tres, sino muchas veces; y que lo que uno no utiliza bien puede servirle a otro, ya sea como materia prima, uso directo, reforma, restauración o reciclaje. No se trata de cerrar bucles sólo por el hecho en sí, es necesario tener en cuenta el impacto social y ambiental de las acciones y el uso de energía renovable que permita hacer la transición hacia un modelo de economía circular. Con base en lo anterior, podemos aceptar las seis premisas que se indican a continuación para el desarrollo de una economía circular viable².

1. Materiales. Todos los materiales pueden ser reciclados de manera continua.

2. Energía. Toda la energía es derivada de fuentes renovables o, en todo caso, de fuentes sostenibles.

1 En enero de 2012 la fundación Ellen MacArthur encargó a la consultora McKinsey & Company un informe llamado *Hacia la Economía Circular: razones económicas y comerciales para una transición económica acelerada (Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition)*. Este informe concluye que gran parte del sector de manufactura europeo podría ahorrar unos 650.000 millones de euros de aquí al 2025, si rediseñara sus sistemas productivos de acuerdo con la economía circular. http://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/EMF_Spanish_exec_pages-Revise.pdf. Enero, 2016.

2 Ver: <http://www.circle-economy.com/>

3. Ecosistemas. Las actividades humanas sostienen-soportan los ecosistemas y la restauración del capital natural.
 4. Valor. Los recursos no se desperdician y son utilizados para generar valor (financiero u otras formas de valor)
 5. Salud. Las actividades humanas sostienen-soportan la salud y la felicidad humanas.
 6. Sociedad. Las actividades humanas sostienen-soportan una cultura y una sociedad inclusiva y cohesiva, donde la convivencia es un factor de progreso.
- Estas premisas coinciden con los planteamientos que hemos venido formulando desde el IDEC-UCV, desde finales de los años 80, y más específicamente en la Agenda de Sostenibilidad de la Construcción, desde principios de este siglo.

Gráfico 1



Gráfico 2



Gráfico 3



Gráfico 4



Estos gráficos forman parte de la presentación: A. Cilento. "Agenda de la sostenibilidad de las edificaciones. Revisión 2015", Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción Sostenible. IDEC-UCV.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

En efecto, en el postgrado de Desarrollo Tecnológico de la Construcción del IDEC-UCV se ha desarrollado el concepto de Sostenibilidad de la Arquitectura y la Construcción y se ha planteado una Agenda de Sostenibilidad de las Edificaciones³ que se encuadran en las premisas de la economía circular, concepto originado en la idea “de la cuna a la cuna” (*cradle to cradle*) expuesta en el famoso libro de Braungart y McDonough.⁴ La filosofía de diseño de la cuna a la cuna representa la aplicación de la economía circular al mundo del diseño y la producción industrial; y plantea las bases de un nuevo paradigma de diseño inteligente basado en cerrar el ciclo de vida de los productos, tal y como ocurre en la naturaleza.

Las estrategias básicas propuestas desde el IDEC son: 1. Reducción el consumo de recursos: reducir, reusar, reciclar; 2. Eficiencia y racionalidad energética; 3. Reducir la toxicidad y contaminación; 4. Construir bien desde el inicio, diseñar para una larga vida útil; 5. Construir bajo la premisa de cero desperdicios. Deconstruir en lugar de demoler, construcción por la vía seca; y 6. Producción local y manufactura flexible. A partir de esas estrategias se formuló una Agenda de Sostenibilidad de las Edificaciones que ha venido siendo actualizada anualmente y que constituye el elemento conductor del postgrado en Desarrollo Tecnológico Sostenible de la Construcción del IDEC-UCV.

Al poner en sintonía los conceptos de la economía circular, las estrategias de sostenibilidad de la construcción y los componentes de la Agenda, se obtiene el siguiente mapa de condiciones para el logro de edificaciones sostenibles, con base en los conceptos de la economía circular.

1. Ecosistemas, sitio, entorno

Ecosistemas y terreno. Respeto a los ecosistemas naturales. Selección de terrenos apropiados, evaluados según su vocación, impactos ambientales y ecosistema del lugar. Adaptación a la topografía. Compensación de masas en el movimiento de tierra. Lotes bien drenados y permeables al subsuelo. Protección de taludes. Objetivo: preservación de áreas frágiles, zonas de riesgo, planicies de inundación, derechos de vías, áreas de vocación agrícola, escénica, bosques, humedales.

Entorno y vegetación. Integración al entorno natural: vegetación, agua, topografía, y otros componentes escénicos. Incorporación de la madera y otros productos de origen vegetal. Cubiertas, cortinas y fachadas vegetales. Objetivo: reducir la huella ecológica y las islas de calor.

2. Urbanismo y espacios públicos

Urbanismo. Conjuntos de baja altura con densidades medias y altas. Agrupaciones tipo *cluster* con espacios de uso comunitario: condominios horizontales. La *woonerf* holandesa:

3 Ver: Cilento Sarli, Alfredo, Lovera Alberto (comp). *Construcción Sostenible. Piezas para la investigación y la acción*. IDEC-UCV. Versión digital. Fondo Editorial FAU. Caracas, 2015; Cilento Sarli, Alfredo. “Ciclo de vida, sostenibilidad e innovación en la construcción”. En: Un Techo para Vivir, Pedro Lorenzo (coord.). CYTED-Edicions UPC. Centre de Cooperació per le Desenvolupament, CCD. Barcelona, España, 2005: 439-444; Acosta, Domingo y Cilento, Alfredo. “Edificaciones sostenibles: estrategias de investigación y desarrollo”. *Tecnología y Construcción* N° 21 I, 2005: 15-30; y Acosta, Domingo “Innovación tecnológica y sostenibilidad de la construcción” (conferencia inaugural VI Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción, IDEC-FAU-UCV). 2001. *Tecnología y Construcción*, N° 17-III.

4 Braungart, Michael y McDonough William. *De la cuna a la cuna (Cradle to Cradle)* McGraw-Hill, 2005.



prioridad a madres niños, peatón y bicicletas. Redes de infraestructura optimizadas: acueducto, cloacas, drenajes, circulación y comunicación. Objetivo: ciudades compactas.

Espacios públicos. Espacios públicos de alta calidad para la convivencia ciudadana. Disfrute diurno y nocturno de la ciudad. Garantía de seguridad de bienes y personas. Recuperación, mantenimiento y conservación-rehabilitación de centros históricos y patrimonio construido de las ciudades. Iluminación, recolección de basuras y condiciones sanitarias. Reducir contaminación ambiental, visual y sónica.

3. Diseño de las edificaciones

Edificaciones seguras. Garantizar la seguridad de bienes y personas, en términos del comportamiento estructural y amenazas del medio ambiente o de origen antrópico. Seguridad sísmica, contra incendios e inundaciones, seguridad integral. Objetivo: diseñar y construir edificaciones de baja vulnerabilidad.

Construcción progresiva. Edificaciones que pueden crecer y transformarse: ampliaciones y mejoras de calidad y confort en el tiempo. Materiales y componentes que también mejoren su calidad progresivamente e incrementen el confort. Objetivo: diseñar para una larga vida útil.

Deconstrucción. Edificaciones que puedan ser deconstruidas (desensambladas) al final de su vida útil; es decir sus componentes desacoplados, reemplazados con facilidad y reutilizados con pequeños ajustes y retoques. Construcción *por la vía seca* (juntas secas) garantizando durabilidad. Objetivo: reutilización antes que reciclaje, y eliminación de escombros.

4. Materiales y tecnología

Materiales y componentes reusables. Uso de materiales y productos concebidos y diseñados para su posterior reutilización o reciclaje. Reciclar materiales estructurales de masa no deconstruibles: reusar y reciclar escombros metálicos, de concreto y de albañilería.

Cero desperdicio. Construcciones proyectadas para minimizar los desperdicios desde la fase de proyecto. Normalización, coordinación modular-dimensional, compatibilización y simplificación de materiales y componentes. Manejo apropiado de materiales de construcción y de los empaques. Ética profesional y ambiental. Objetivo: minimizar desperdicios, residuos y desechos.

Producción local. Producción versátil en pequeña escala y no sólo procesos continuos y de gran escala: aprovechar al máximo las técnicas y recursos locales. Producir en gran escala a través de redes de productores locales. Compartir buenas prácticas y especializar pequeños productores. Objetivo: generar empleo local y reducir costos de transporte y energía

5. Eficiencia energética

Adaptación al clima. Cerramientos exteriores, revestimientos, ventanería, protección solar, patios, aleros, corredores, cubiertas, pérgolas y dispositivos de ventilación e iluminación natural, compatibles con los factores ambientales locales: latitud, altitud, sol, vientos, humedad, vegetación, islas de calor. Uso de sistemas pasivos de climatización e iluminación natural. Objetivo: racionalidad energética.

Eficiencia energética. Procesos productivos de alta eficiencia energética en todas sus fases; igualmente durante la fase de operación y uso de las edificaciones. Materiales de baja energía incorporada; energía gris. Alta densidad y baja altura: prescindir de ascensores. Energías alternas. Objetivo: edificios de "energía cero" o de balance energético positivo.

6. Agua, salud y contaminación

Eficiencia en el uso del agua. Garantizar suministro continuo de agua. Mecanismos de ahorro en el consumo. Uso de artefactos sanitarios de bajo consumo. Captación y almacenamiento de agua de lluvia y reciclaje de aguas grises para riego. Cubiertas vegetales y revegetación con especies nativas de bajo riego. Tratamiento y recuperación de aguas residuales. Canalización de aguas no usadas al manto freático.

Contaminación. Eliminar emisiones y residuos peligrosos o contaminantes durante la producción, construcción y uso de las edificaciones. Proscribir el uso de materiales calificados como nocivos para la salud (p.ej. Asbesto, PVC). Ventilación y calidad ambiental. Prevenir síndrome del edificio enfermo. Garantizar la calidad del aire interior.

Residuos y desechos. Diseño y construcción bajo la premisa de minimizar desechos. En procesos de remodelación reutilizar el máximo de la estructura existente. Reciclar y/o recuperar escombros y restos de materiales de construcción y demolición. Aumentar uso de productos que incorporen material reciclado. Ética profesional y ambiental.

Gestión de residuos sólidos. Saneamiento ambiental y servicios de aseo urbano y domiciliario eficientes. Recolección, clasificación, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos

7. Valor y calidad

Valor. Los recursos se utilizan con eficiencia en edificaciones que crean valor: económico, de uso, ambiental, arquitectónico, patrimonial. Cero desperdicio.

Calidad. Edificaciones que promueven la salud y el confort de sus ocupantes (Iluminación, ventilación, temperatura, acústica, calidad del aire...); en un entorno ambiental y estéticamente grato que estimula la convivencia ciudadana. En general: anteponer la calidad a la cantidad y rechazar la cantidad sin calidad. La mala calidad es, al considerar el ciclo de vida, más costosa que la buena calidad.

8. Sociedad

Valores. Respeto a las condiciones ambientales, económicas y los valores culturales, simbólicos e históricos locales. Ética ciudadana, profesional y ambiental.

Patrimonio. Preservación del patrimonio construido. Edificaciones de metabolismo lento debido a su uso multifuncional, durabilidad, adaptabilidad y transformabilidad. Protección y restauración de edificaciones patrimoniales. Reciclaje, reúso y recuperación de edificaciones.

NOTA FINAL

No caben dudas sobre el hecho de que los procesos productivos se están moviendo en la dirección de los postulados de la economía circular y de la progresiva prescindencia del consumo de energías fósiles. La cuestión fundamental es constatar si estamos preparados para enfrentar esos nuevos paradigmas tecnoeconómicos. En todo caso, en estos momentos es necesario hacer esfuerzos para introducir en los programas de estudio, en todos los niveles académicos, los temas de la sostenibilidad y de la economía circular, esfuerzo en el que estamos concentrados desde hace varios años en el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, IDEC-UCV.