Green Building Council España (GBCe)
Pacto Europeo por el Clima

LA DESCARBONIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Análisis del Ciclo de Vida (ACV) en los Edificios

David Alemany Gambau
Ambientólogo y Arquitecto Técnico
Consultor Ambiental de Edificación en Deerns
dagambau@gmail.com

21 de enero de 2021

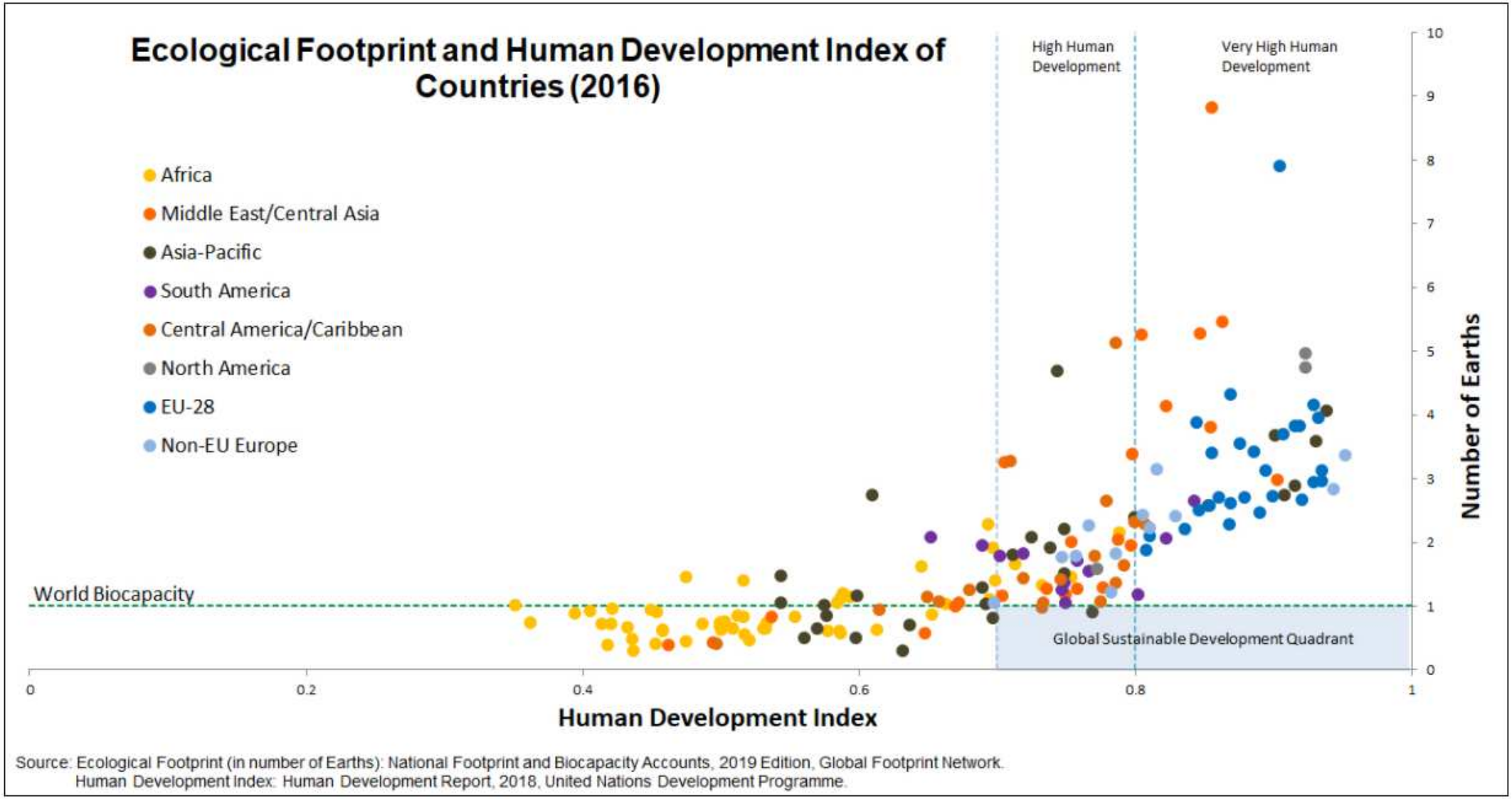
Índice de la ponencia

1. Contexto actual del ACV de los edificios
2. Principales impactos ambientales en edificación
3. Metodología del ACV
4. Limitaciones del ACV
5. Estrategias para la reducción de impactos ambientales
6. ACV y vida útil de los edificios
7. ACV y certificaciones ambientales
8. Conclusiones

Fotografías: Unsplash license

Human Development Index: life expectancy, education index, gross national income

The Ecological Footprint per person is a nation's total Ecological Footprint divided by the total population of the nation.
To live within the means of our planet's resources, the world's Ecological Footprint would have to equal the available biocapacity per person on our planet, which is currently 1.6 global hectares



OBJETIVO 11 ODS: CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

Fuente: UN. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/

Las ciudades y las áreas metropolitanas son centros neurálgicos del crecimiento económico, ya que contribuyen al 60 % aproximadamente del PIB mundial. Sin embargo, también representan alrededor del 70 % de las emisiones de carbono mundiales y más del 60 % del uso de recursos.

Fuente: UN https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement

The Paris Agreement

Climate change is a global emergency that goes beyond national borders. It is an issue that requires coordinated solutions at all levels and international cooperation to help countries move toward a low-carbon economy.

To tackle climate change and its negative impacts, 197 countries adopted the Paris Agreement at the COP21 in Paris on 12 December 2015. Entered into force less than a year later, the deal aims to substantially reduce global greenhouse gas emissions and to limit the global temperature increase in this century to 2 degrees Celsius while pursuing means to limit the increase even further to 1.5 degrees.

Estrategia Española de Economía Circular

La Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030 sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materia¬les y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar. La Estrategia contribuye así a los esfuerzos de España por lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.

La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) se alinea con los objetivos de los dos planes de acción de economía circular de la Unión Europea, "Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular" de 2015 y "Un nuevo Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva" de 2020, además de con el Pacto Verde Europeo y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

Fuente: MITECO https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/

The European Commission has decided today to launch a €1 billion call for research and innovation projects that respond to the climate crisis and help protect Europe's unique ecosystems and biodiversity. The Horizon 2020-funded European Green Deal Call, which will open tomorrow for registration, will spur Europe's recovery from the coronavirus crisis by turning green challenges into innovation opportunities.

The European Green Deal is the European Commission's blueprint and roadmap to make Europe the first climate neutral continent by 2050, with a sustainable economy that leaves no one behind.

To reach this 2050 goal, action will be required by all sectors of our economy, including:

- investing in environmentally-friendly technologies;
- supporting industry to innovate;
- rolling out cleaner, cheaper and healthier forms of private and public transport;
- decarbonising the energy sector;
- ensuring buildings are more energy efficient;
- working with international partners to improve global environmental standards.

Eight thematic areas reflecting the key work streams of the European Green Deal:

1. Increasing climate ambition
2. Clean, affordable and secure energy
3. Industry for a clean and circular economy
4. Energy and resource efficient buildings
5. Sustainable and smart mobility
6. Farm to fork
7. Biodiversity and ecosystems
8. Zero-pollution, toxic-free environments

And two horizontal areas - strengthening knowledge and **empowering citizens**, which offer a longer-term perspective in achieving the transformations set out in the European Green Deal.

Fuente: European Comission. 17/09/2020. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1669
Fuente (Imagen): Generalitat de Catalunya. http://exteriors.gencat.cat/ca/ambits-dactuacio/afers_exteriors/ue/fons_europeus/detalls/noticia/20200214_green-deal

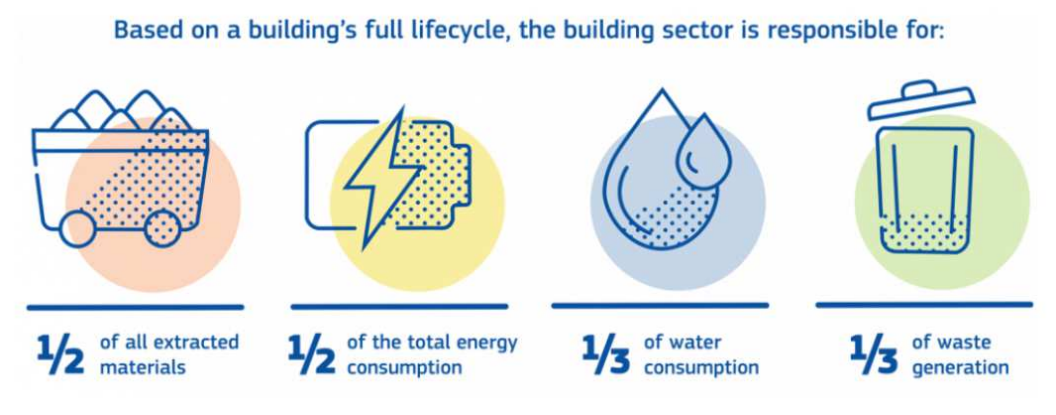
¿Qué es Level(s)?

Level(s) es un marco de evaluación e información que ofrece un idioma común sobre el rendimiento en sostenibilidad de los edificios. Level(s) promueve el pensamiento en el ciclo de vida para los edificios y ofrece un enfoque robusto para medir y respaldar las mejoras desde el diseño hasta el final de la vida, de edificios residenciales y oficinas.

Level(s) usas indicadores básicos de sostenibilidad, probados con y por el sector de la construcción, para medir el carbono, los materiales, el agua, la salud y comodidad, los impactos del cambio climático, teniendo en cuenta los costes del ciclo de vida y las evaluaciones de valor.

Level(s) es de fuente abierta y está disponible gratuitamente para todo el mundo.

Fuente : European Comission.
https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/levels_en



The EU Taxonomy is a tool to help investors, companies, issuers and project promoters navigate the transition to a low-carbon, resilient and resource-efficient economy.

Fuente: Taxonomy. Final Report of the EU Technical Expert Group on Sustainable Finance. Marzo 2020

IMPACTOS AMBIENTALES HABITUALES EN EL MEDIO CONSTRUIDO

Cambio climático Kg CO_2e

- Incremento de la temperatura media de la Tierra (calentamiento global) y otras alteraciones
- Provocado por el incremento de los gases de efecto invernadero (CO_2, metano, etc.)
- Origen p.ej. Industria del cemento, generación de electricidad, etc.

Acidificación Kg SO_2e

- Cambio del pH del agua y del suelo, lo que produce alteraciones en lo organismos
- CO_2 disuelto en agua (océanos) altera su la composición química.
- SO_x y NO_x reaccionan en la atmósfera y provocan lluvia ácida
- Origen p.ej. generación de electricidad, emisiones de los vehículos de transporte, etc.

Eutrofización Kg Ne

- Exceso de nutrientes en el agua que provocan exceso de actividad biológica, que a su vez reduce el oxígeno disponible
- Origen p.ej. Agua de escorrentía, aguas residuales, contaminación atmosférica, etc.

Reducción de la capa de ozono Kg CFC-11e

- CFCs reaccionan en la estratosfera y reducen el ozono, aumentando la nocividad de los rayos solares en los seres vivos
- Protocolo de Montreal de la ONU en 1987 sobre las sustancias que reducen la capa de ozono (éxito)
- Origen p.ej. Refrigerantes

Formación de ozono troposférico (smog fotoquímico) Kg Etano

- NOx y COVs reaccionan con la radiación solar y crean partículas de ozono
- Provoca leves y graves problemas respiratorios
- Origen p.ej. Fabricación de materiales de construcción, emisiones de los vehículos de transporte, etc.

Eco-toxicidad Kg 1,4-DBe

- Riesgos tóxicos inmediatos o diferidos en el medio ambiente provocados por químicos y PM (material particulado)
- Origen: p.ej. Obras, fabricación de materiales, aplicación de productos in situ, etc.

Agotamiento de recursos naturales MJ

- Contenido energético (embodied energy): energía necesaria para la obtención de un producto

Consumo de agua m3

Generación de residuos Kg

SON INDICADORES DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE:

- Daños en los ecosistemas (pérdida de hábitats)
- Daños en la salud humana
- Conflictos sociales y políticos

ACV: recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida

Fuente: ISO 14040:2006

ETAPAS Y MÓDULOS DEL CICLO DE VIDA DE LOS EDIFICIOS

Fuente: Adaptado de EN 15978

CRADLE TO GATE

CRADLE TO GRAVE

PRODUCTO
- A1 Materias primas
- A2 Transporte
- A3 Fabricación (Gate to Gate)

CONSTRUCCIÓN
- A4 Transporte
- A5 Construcción

USO
- B1 Uso
- B2 Mantenimiento
- B3 Reparación
- B4 Reemplazo
- B5 Reforma
- B6 Uso de energía de operación
- B7 Uso de agua de operación

FIN DE VIDA
- C1 Demolición
- C2 Transporte
- C3 Gestión de residuos
- C4 Eliminación

BENEFICIOS Y CARGAS MÁS ALLÁ DEL LÍMITE DEL SISTEMA
- D Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje

DESEABLE: CRADLE TO CRADLE

ELABORACIÓN DEL ACV
Inicio en fase de anteproyecto

Objetivo → Alcance → Inventario → Evaluación → Interpretación

Fuente: Adaptado a partir de publicación Simonen, K. (2014) Life Cycle Assessment

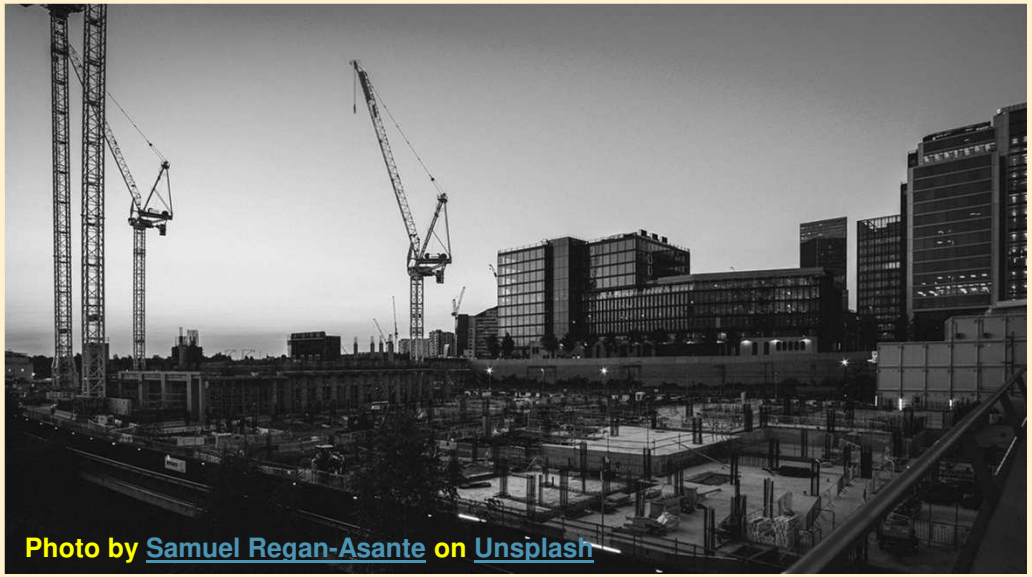


Photo by Samuel Regan-Asante on Unsplash

ESTÁNDARES ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

ISO 14040:2006

- Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Principios y marco de referencia

ISO 14044:2006

- Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices

EN 15978:2011

- Sostenibilidad en la construcción – Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios – Métodos de cálculo

DATOS PARA EL ACV DE EDIFICIOS

- Materiales y cantidades: mediciones de proyecto
- Transporte: distancias entre puntos
- Datos ambientales: bases de datos, DAPs
- Consumos: lecturas o estimaciones

ESTÁNDARES DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO (DAP / EPD)

ISO 14025:2006

- Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos

ISO 21930:2017

- Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services

EN 15942:2012

- Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Formato de comunicación negocio a negocio.

EN 15804:2012+A2:2020

- Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.

ISO 14071:2014

- Environmental management — Life cycle assessment — Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006

DECLARACIONES AMBIENTALES DE PRODUCTO

Reglas de Categoría de Producto

El desarrollo de una DAPcons® se basa en la aplicación de unas directrices que marcan como se debe realizar el estudio de Análisis del Ciclo de Vida (ACV) del producto en cuestión. Estas directrices son las denominadas Reglas de Categoría de Producto (RCP).

Las Reglas de Categoría de Producto (RCP) recogen los requisitos y directrices que deben seguir para desarrollar la declaración ambiental de producto, incluyendo el estudio del análisis del ciclo de vida correspondiente que puede variar según, por ejemplo, la función del producto, la incorporación de material reciclado o la complejidad del proceso productivo.

Actualmente se han desarrollado y están a disposición de las empresas afiliadas al Programa DAPcons®:

- RCP de aislantes térmicos
- RCP de revestimientos cerámicos
- RCP de piedra y áridos
- RCP de productos de construcción en general

Figura 3. Esquema del proceso de obtención de una DAPcons®

Fuente: https://www.csostenible.net/dapcons/index?locale=es

Falta de datos de productos

Datos de productos con mucha variabilidad

Problemas de comparación entre ACVs

Impactos ambientales difíciles de evaluar

Interpretación subjetiva de los resultados

Aplicación en reforma (reutilización)

Photo by Evan Dennis on Unsplash

MATERIALES

- Materiales con contenido reciclado y reciclables
- Materiales de bajo impacto ambiental
- Mayor vida útil
- Reutilizables
- Con certificados ambientales

FABRICANTES

- Procesos de fabricación de materiales con menor impacto
- Empresas con Sistemas de Gestión Ambiental

DISEÑO

- Optimizaciones de materiales y sistemas constructivos
- Flexibilidad
- Rehabilitación

USO

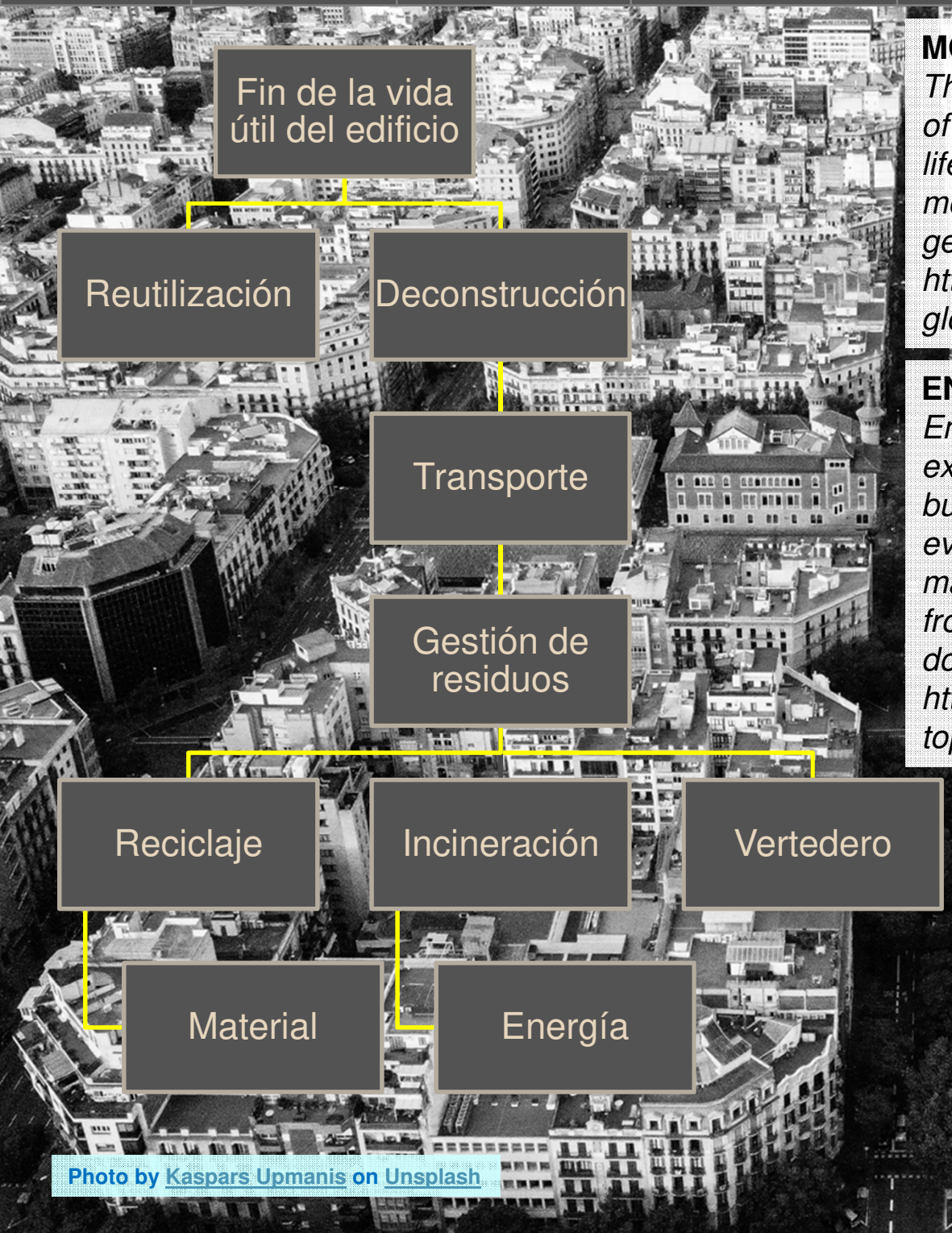
- Eficiencia en consumos
- Reducir reemplazos
- Energías renovables
- Durabilidad
- Mantenimiento

TRANSPORTE

- Proximidad en la extracción de materias primas, fabricación y distribución de productos
- Tipo de transporte

CONSTRUCCIÓN / DECONSTRUCCIÓN

- Eficiencia en consumos en obra
- Reducción de impactos en el entorno
- Separación y minimización de residuos
- Valorización de residuos
- Reutilización
- Priorizar desmontaje
- Gestión de los residuos peligrosos



MOCHILA ECOLÓGICA (ECOLOGICAL RUCKSACK)

The material input of a product (service) minus the weight of the product itself. The material input is defined as the life cycle wide total quantity (in kg) of natural material moved (physically displaced) by humans in order to generate a good.
https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/ecological-rucksack

ENERGÍA CONTENIDA (EMBODIED ENERGY)

Embodied energy is the total energy required for the extraction, processing, manufacturing, and delivery of buildings. Unlike the life cycle assessment, which evaluates all of the impacts over the whole life of a material or element, embodied energy only considers the front-end aspect of the impact of a building material. It does not include the operation or disposal of materials
https://ec.europa.eu/energy/eu-buildings-factsheets-topics-tree/embodied-energy_en

LA REHABILITACIÓN DE LOS EDIFICIOS PERMITE ALARGAR SU VIDA ÚTIL Y POR LO TANTO REDUCIR LOS IMPACTOS DE LAS ETAPAS DE OBTENCIÓN PRODUCTOS, CONSTRUCCIÓN Y DECONSTRUCCIÓN

Photo by Kaspars Upmanis on Unsplash

DGNB

- **ENV 1.1 Análisis de Ciclo de Vida de la Edificación**

VERDE

- **RN 11 Impacto de los materiales de construcción**

LEED

- **MRc Building Life-Cycle Impact Reduction, Option 4. Whole Building Life Cycle Assessment**

BREEAM

- **MAT 01 Life Cycle Assessment**

LEVEL(S) (marco de evaluación)

- **1 Greenhouse gas emissions along a buildings life cycle**
- **2 Resource efficient and circular material life cycles**

Fuente: Adaptado a partir de las fuentes originales de cada certificación con una finalidad orientativa. Consultar las fuentes originales.

- Gran parte de los retos ambientales actuales y futuros están relacionados con la reducción de los principales impactos ambientales, entre los cuales se encuentra el cambio climático. Los impactos ambientales que analiza el ACV son indicadores de problemas mayores, como pueden ser los daños a los ecosistemas o a la salud humana.

- Para reducir los impactos ambientales de un producto, es necesario recopilarlos y evaluarlos, funciones principales del Análisis del Ciclo de Vida, lo que lo convierte en una herramienta excelente para esta finalidad y fundamental para llevar a cabo la descarbonización de los edificios en el marco de la economía circular.

- Es necesario que la metodología del ACV y los datos necesarios para aplicarla evolucionen y se vayan perfeccionando para superar algunas de las limitaciones actuales, como son la de realizar análisis comparativos fiables o la integración con otras herramientas.

- Se deben promover el uso del ACV y las estrategias de reducción de impactos en todos los tipos de proyectos de edificación (obra nueva, reforma y edificio existente), desde el anteproyecto (donde se toman las decisiones más importantes) hasta el fin de la vida útil de edificio, incidiendo en las etapas de obtención de los materiales y en la fase de operación.

- La rehabilitación de los edificios permite alargar su vida útil y por lo tanto reducir los impactos de las etapas de obtención de productos, construcción y deconstrucción.

- Las certificaciones ambientales voluntarias son herramientas que pueden ayudar a ir más allá de la normativa en la promoción del ACV en los proyectos de edificación.

David Alemany Gambau
Ambientólogo y Arquitecto Técnico
Consultor Ambiental de Edificación en Deerns
dagambau@gmail.com

Gracias por vuestra atención