



EAN Legacy: Economía Circular en Construcción

Autores

María Alejandra Chaux Echeverri

Miguel Ángel Orejuela Duarte

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría de Proyectos de Desarrollo Sostenible

Bogotá D.C., Colombia

9 de noviembre de 2021

EAN Legacy: Economía Circular en Construcción

Autores

María Alejandra Chaux Echeverri

Miguel Ángel Orejuela Duarte

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister de Proyectos de Desarrollo Sostenible

Directora: Carolina Mejía Corredor

Modalidad: Monografía

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría de Proyectos de Desarrollo Sostenible

Bogotá D.C., Colombia

9 de noviembre de 2021

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, día/12/2021

Dedicatoria.

A nuestras familias que nos apoyaron en este tiempo, para ver una de nuestras metas
hecha realidad.

Agradecimientos

Un agradecimiento a las personas que con su conocimiento y experiencias contribuyeron a la realización del presente trabajo.

A David Rodríguez hoy en día graduado de la Universidad Ean, quien fue el líder del proyecto calor de hogar por la validación del instrumento utilizado en el anexo 1 y por su gestión, que permitió el acercamiento con los habitantes de la vereda Monquentiva, beneficiarios del proyecto calor de hogar. También a Andrea Pastrana, profesional de experiencia estudiantil encargada del manejo de preguntas, quejas, reclamaciones y solicitudes realizadas a la Universidad Ean en general, atendiendo aquellas relacionadas con el proyecto durante su ejecución, particularmente aquellas realizadas por vecinos sobre sus preocupaciones, quien validó el anexo 2 del relacionamiento comunitario e identidad cultural.

Al equipo de experiencia estudiantil y transformación institucional de la Universidad Ean, especialmente a Sandra Casas, Directora de Experiencia Estudiantil y Flor Angela Ballen Coordinadora de Bienestar Universitario, quienes validaron el instrumento del anexo 3 que hace referencia a la encuesta de expectativa sobre la edificación por sus usuarios beneficiarios del edificio, y el equipo de comunicaciones en el apoyo para difundir el instrumento.

A Carolina Mejía, Directora del Proyecto; a Henry Mauricio Diez, Vicerrector Académico y de Innovación; al equipo de planta física en especial a Luis Fernando Zamudio y Lyda Milena Ardila, por la gestión de información con los diferentes actores involucrados durante el proyecto EAN Legacy.

Resumen

Colombia avanza hacia un desarrollo sostenible. A través de los años la evolución y el esmero de las prácticas y procesos de los diversos sectores económicos del país es notable, siendo el sector de la construcción uno de los más importantes, no solo por su grado de incidencia en el crecimiento de la economía del país y el uso de recursos naturales, sino por el grado de consolidación que las estrategias de sostenibilidad aplicadas a los procesos constructivos han alcanzado en algo más de una década (CODS, 2020), posicionando a Colombia como uno de los actores más relevantes en el continente (Dodge, 2020). Sin embargo, la conservación de los recursos que sustentan el desarrollo de la Nación demanda una transformación constante y transversal en las dimensiones sociales, ambientales, económicas y humanas de los proyectos de construcción, siendo necesario para tal fin, el registro documental y difusión de las lecciones aprendidas durante la implementación de iniciativas innovadoras conducentes al perfeccionamiento del estado del arte. De lo anterior resulta apenas lógico compartir las experiencias documentadas del proceso de conceptualización, diseño y construcción del proyecto de economía circular EAN Legacy, a través del libro producto de esta Monografía, que permite desde una perspectiva integral la confluencia de la visión social, de gestión pública y de la innovación, como se muestra en el desarrollo y los casos que lo conforman, sistematizando la experiencia.

Palabras clave: Competitividad; Cradle to Cradle; Economía Circular; Gestión Ambiental; Innovación; Incentivos Tributarios; Sostenibilidad.

Abstract

Colombia is moving towards sustainable development. Over the years the evolution and dedication of the practices and processes of the various economic sectors of the country is remarkable, the construction sector being one of the most important, not only for its degree of impact on the growth of the economy of the country and the use of natural resources, but because of the degree of consolidation that sustainability strategies applied to construction processes have achieved in just over a decade (CODS, 2020). This has positioned Colombia as one of the most relevant actors in the continent (Dodge, 2020). However, the conservation of the resources that sustain the development of the nation, demands a constant and thorough transformation in the social, environmental, economic and human dimensions of the construction projects, being necessary for this purpose, the documentary registration and dissemination of the lessons learned during the implementation of innovative initiatives leading to the improvement of the state of the art. In this sense, it is essential to share the documented experiences of the conceptualization, design and construction process of the EAN Legacy circular economy project, through the book product of this monograph, from an integral perspective in which the social vision, public management and innovation converge, as shown in the development and the cases that comprise it, sistematizing the experience.

Keywords: Competitiveness; Cradle to Cradle; Circular Economy; Environmental management; Innovation; Tax Incentives; Sustainability.

Contenido

	Pág.
Introducción.....	13
Problemática	15
Antecedentes	15
Planteamiento del problema.....	18
Árbol de Problemas	20
Árbol de Objetivos.....	20
Preguntas de Investigación	24
Objetivos.....	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos	25
Justificación	25
Estructura y Fundamentos del Libro	27
Mapa Conceptual.....	27
Sección 1: Generando Capital Social	29
Capítulo 1. Relacionamiento comunitario	31
Capítulo 2. Mejorando competencias: La visión desde lo interinstitucional.	33
Capítulo 3. Generando identidad cultural.	35
Caso 1: Artistas urbanos y gestión cultural en la ciudad de Bogotá.....	36
Sección 2: La Gerencia de la Sostenibilidad.....	38
Capítulo 4. Oportunidades de la política pública, para la construcción sostenible. 40	

Capítulo 5. Del riesgo a la innovación.....	42
Capítulo 6. Los sí y los no de la construcción sostenible	44
Caso 2: Una fachada Wonder Frame, única en el mundo.....	47
Sección 3: Competitividad para el Desarrollo: Oportunidades y Nuevos Negocios...	48
Capítulo 7. Un portafolio de compras sostenible.	50
Capítulo 8. Economía circular y C2C reinventando un sistema.....	52
Capítulo 9. Salud y productividad para todos	54
Caso 3: Revolucionando el aprovechamiento de RCD en obra	56
Hipótesis y Variables.....	59
Diseño metodológico.....	63
Enfoque y Alcance de Investigación	65
Población y Muestra	66
Instrumentos.....	68
Procedimientos	70
Fases de investigación	70
Construcción del libro	71
Discusión	74
Conclusiones	77
Referencias	82
Anexo 1. Preguntas de opinión a beneficiarios del programa calor de hogar.....	93
Anexo 2. Encuesta semiestructurada de relacionamiento comunitario e identidad cultural con los actores de vecindad del proyecto EAN Legacy	96
Anexo 3. Encuesta de expectativa sobre la edificación por sus usuarios	99
Beneficiarios del edificio (estudiantes, docentes, administrativos y otros).....	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de Problemas	22
Figura 2 Árbol de Objetivos	23
Figura 3 Mapa conceptual de la estructura del libro	28
Figura 4 Metodología para la documentación de las lecciones aprendidas.....	46
Figura 5. Etapas del modelo de economía circular replicables en otros proyectos de construcción.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Definiciones conceptuales de las variables	60
---	----

Siglas

ANLA	Agencia Nacional de Licencias Ambientales
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAMACOL	Cámara Colombiana de la Construcción
CCCS	Consejo Colombiano de Construcción Sostenible
CFD	Modelo dinámico de flujos de aire
C2C	Cradle to Cradle
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica Social
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EAN	Escuela de Administración de Negocios
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
EDGE	Experiencia en Diseño para Mayores Eficiencias
EIG	Eco Intelligent Growth
ENEC	Estrategia Nacional de Economía Circular
FINDETER	Banco de Desarrollo Territorial
GBCI	Green Business Certification Incorporated
IFC	Corporación Internacional de Financiamiento
IES	Instituto de Emprendimiento Sostenible

IPD	Proceso Integrativo de Proyectos por su sigla en inglés
IVA	Impuesto al Valor Agregado
LEED	Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental por su sigla en inglés
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MVCT	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
PSA	Pago por Servicios Ambientales
RCD	Residuos de Construcción y Demolición
RISE	Ruta de la Innovación para la Sostenibilidad Empresarial
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura
UPME	Unidad de Planeación Minero Energético

Introducción

El libro EAN Legacy: Economía Circular en Construcción es el producto de este trabajo de investigación, que se presenta como un ejercicio práctico y de sistematización de la experiencia realizada por la Universidad Ean, en el proceso de la construcción de su nueva sede de estudio “Legacy” en la ciudad de Bogotá, siendo un ejemplo para el sector en la implementación de un modelo de sostenibilidad, donde este enfoque parte de la premisa de la existencia de sectores que representan a una condición sine qua non para responder a una economía moderna y competitiva (Codrin V y Cornescu V, 2010), que a su vez buscan soluciones ante las preocupaciones actuales de la economía y la sociedad como es el cambio climático (Pappis, C. P, 2011).

El propósito del trabajo es sistematizar de manera integral la experiencia en la cual confluyen la visión social, de gestión y de ingeniería para llegar a este ejemplo innovador de construcción sostenible en Colombia, y un aporte en la política pública nacional del país.

La metodología empleada en el trabajo parte de una ruta mixta, que se va implementando a través de los diferentes capítulos del libro. Así, se inicia con la idea de investigación, la problemática, las revisiones de la literatura y el desarrollo conceptual, se plantean algunas hipótesis, se definen variables de investigación, se estructura el diseño metodológico y las fases de investigación, pasando a la visualización del alcance del estudio, se seleccionan las diferentes muestras que para el caso será la población relacionada al proyecto EAN Legacy y sus beneficiarios, procediendo con la recolección y análisis de los datos, terminando con la elaboración del respectivo capítulo y reporte de resultados (Hernández, R. 2018).

En este trabajo se espera ilustrar en forma clara los desarrollos que tuvieron lugar durante las diferentes etapas del proyecto EAN Legacy y que permitirán la concreción de los objetivos planteados en el libro EAN Legacy: Economía Circular en Construcción con secciones como: 1. Generando capital social; 2. Gerencia de la sostenibilidad; 3. Competitividad para el desarrollo: oportunidades y nuevos negocios. Secciones que a su vez están conformadas, cada una de ellas, por tres capítulos y un caso de estudio; en este último se incluye el contexto, desarrollo técnico en la temática como aporte al sector de construcción sostenible y las lecciones aprendidas en el proceso preparado con el apoyo de expertos en los temas que corresponde de acuerdo con las secciones. En el primer caso artistas urbanos y gestión cultural en la ciudad de Bogotá; en el segundo la fachada “Wonder-frame” única en el mundo; y en el tercero revolucionando el aprovechamiento de RCD en obra.

Finalmente, el trabajo presenta la discusión y conclusiones con lo cual se da la construcción del libro.

Problemática

En este primer capítulo del trabajo, titulado la problemática, se consideran los antecedentes de la investigación, el planteamiento del problema, junto con el desarrollo de un árbol del problema que clarifica la problemática central, las causas y efectos de esta y el árbol de objetivos. Esta parte finaliza con las preguntas de investigación que se esperan resolver durante el desarrollo del trabajo.

Antecedentes

El desarrollo sostenible es un compromiso de todas las naciones y particularmente para Colombia, desde su planteamiento en 1993 en la Ley 99, como la única estrategia viable para el crecimiento del país (Chavarro et al, 2017). Esto ha generado diversos retos a nivel intersectorial, los cuales, aun hoy no se han superado completamente, debido a las limitaciones propias de llevar a cabo modelos de negocio rentables y a la vez minimizar el impacto ambiental y maximizar el beneficio sobre las comunidades (CCCS et al, 2020). Esta interacción equilibrada y base de la sostenibilidad (Elkington, 1994), implica a las empresas transformar su cultura organizacional, modificar sus cadenas de suministro y mejorar las capacidades de su capital humano, lo que resulta en un esfuerzo financiero que visto desde una perspectiva netamente lineal de costo-beneficio, muchas veces y dependiendo del sector en donde dicha empresa funcione, resulta adverso para la rentabilidad del negocio, al no ser tangible para el cliente final, quien en últimas no discierne en el producto, bien o servicio que demanda, un valor agregado en la sostenibilidad, al enfocar su decisión de compra a aquellos entregables de menor costo (Arango, 2017).

Puntualmente para las empresas del sector de la construcción, lo anterior resalta una realidad que afecta a toda su cadena de valor, ya que por lo general, quien demanda los servicios de construcción de edificaciones busca el metro cuadrado construido más barato, sin conocer que en la mayoría de los casos ese menor costo en lo edificado representa un mayor costo durante la operación de las edificaciones, reflejado en consumo energético, de agua y una menor calidad del ambiente al interior de las edificaciones derivado de materiales de construcción con insumos nocivos para la salud humana (USGBC, 2014). Por tanto, los constructores se abstienen de invertir en una operación sostenible ya que no pueden transferir al valor final de sus proyectos dichos costos, pues de lo contrario no podrían competir con otros constructores menos preocupados por la sostenibilidad. Esta disyuntiva desde la planeación se trabajó en el proyecto, para demostrar cuantitativamente como desde un inicio en la creación del modelo se pueden tener en los diferentes pilares que lo componen un costo beneficio.

De acuerdo con Varón, Sierra & Bedoya, (2011), el término de construcción sostenible se define por primera vez de forma explícita en la primera Conferencia Internacional sobre Construcción Sostenible, celebrada en Tampa en 1994, donde Kibert expresa que la construcción sostenible es “el crear usando un ambiente sano, empleando los recursos eficientemente con base en principios ecológicos”; sin embargo, para el caso colombiano, los primeros esfuerzos de sostenibilidad aplicada a la construcción, se vieron materializados hacia el año 2007 (Orejuela, 2017), la definición de construcción sostenible ha evolucionado de manera paralela al crecimiento del mercado de la sostenibilidad y el nacimiento de diversas políticas públicas en el país, siendo entendida como: “la práctica de planear, diseñar, construir, operar y habitar proyectos de construcción, con el fin de que

sean económicamente eficientes, minimicen su impacto negativo en el ambiente y maximicen su impacto positivo en los usuarios y en las comunidades a lo largo de su ciclo de vida”, tal y como fue definida durante el lanzamiento de la cartilla de construcción sostenible preparada por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible durante el año pasado. (CCCS et al, 2020).

Incluso contando con estos avances, esta situación del mercado continúa siendo uno de los retos más grandes para el desarrollo de la construcción sostenible en Colombia, ya que fomenta la cultura de la construcción convencional orientada al desarrollo de proyectos improvisados con subvaloraciones del diseño como herramienta de éxito en la construcción y la búsqueda de la menor inversión directa y cronogramas poco factibles. (Orejuela, 2017) A pesar que desde el año 2014, con el nacimiento de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC (MADS, 2014) y su continuidad en el nuevo Pacto Por la Sostenibilidad del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, el Gobierno Nacional ha extendido al sector construcción y a otros sectores una serie de incentivos tributarios y de financiación para apoyar el crecimiento de los mercados, las empresas y el gremio en general desconoce y duda por ende de la viabilidad de dichos programas (Rodríguez, 2015), al no tener datos de proyectos nacionales que los hayan aprovechado con éxito, lo que se debe a la emisión reciente de los mismos, la complejidad del lenguaje de los instrumentos jurídicos y a la deficiente comunicación que las autoridades responsables han llevado a cabo; por tal razón, el nivel de participación de las empresas es muy bajo, al traducirse la complejidad de los procesos y la incertidumbre en la obtención de los beneficios como un riesgo financiero para los proyectos en un mercado altamente competido.

Artículos como el de la revista *The Economist*, permiten ver la tendencia actual de un boom y un sector que no es ajeno a lo que acontece con los avances ambientales, ante los

compromisos que hacen los países para reducir emisiones, o disminuir su impacto frente al cambio climático. Por ello documentar la experiencia del proyecto EAN Legacy, permitirá mirar las diferentes lecciones aprendidas durante el proceso, por los actores que de una u otra manera estuvieron vinculados en esta innovadora infraestructura, liderado por la Universidad Ean pero que será marco de referencia para el sector de la construcción sostenible para el futuro, y aporte a la política pública nacional y crediticia, como se refleja en el documento.

Planteamiento del problema

El desconocimiento de los beneficios que las estrategias de economía circular traen a los proyectos de construcción y a su entorno, es la problemática central para el desarrollo sostenible del sector construcción y la erradicación de traumatismos sociales y ambientales tales como, los conflictos de convivencia entre las comunidades y las obras de construcción, el desaprovechamiento de materiales reutilizables, la disposición exagerada de residuos en los botaderos municipales, la contaminación de fuentes de agua, el aire y el suelo, al igual que el uso de materiales potencialmente peligrosos para las personas son temas a tratar.

Perpetuar los modelos de construcción convencional en Colombia, pone en riesgo el alcance de sus metas de sostenibilidad; por ello, promover y difundir casos de éxito, fundamentados en cifras, data e indicadores en proyectos reales afianza la confianza de los sectores en las nuevas estrategias de sostenibilidad aplicadas a los procesos constructivos e

incentiva la innovación y el desarrollo de nuevos modelos derivados de la implementación de estrategias de economía circular en el país.

Al concepto de innovación ambiental se asocian diversos términos que tienen cabida en disciplinas tales como la economía azul (Pauli, 2011), la performance economy (Stahel, 2010) o la economía circular (Comisión Europea, 2011, p. 7), todas ellas basadas en la racionalidad y en una reutilización eficaz de los escasos recursos naturales donde algunos países fundamentan sus planteamientos de crecimiento económico y sostenibilidad (Vargas Chaves, 2016, p.21).

De igual forma la innovación se presenta desde ámbitos como la cultura, la economía, y la política para ganar en desarrollo y competitividad en las empresas, las regiones y los países. Las relaciones entre competitividad, desarrollo local y transformación son circulares y se refuerzan mutuamente con la presencia de la innovación como lo comentan Cardona M, Castiblanco S, Díaz H (2013).

El proyecto EAN Legacy tuvo el propósito de desarrollar un modelo innovador en sostenibilidad aplicada a la industria de la construcción y desde el inicio de su ejecución en el año 2017, hasta su culminación en enero de 2021, ha cursado diversos procesos de economía circular, incorporando elementos innovadores en ingeniería, impactando positivamente a la comunidad donde se ubica, a la ecología del sector, mediante el desarrollo de alianzas estratégicas, documentando las lecciones aprendidas y un modelo replicable de economía circular aplicada a la construcción de edificaciones a nivel nacional e internacional.

Árbol de Problemas

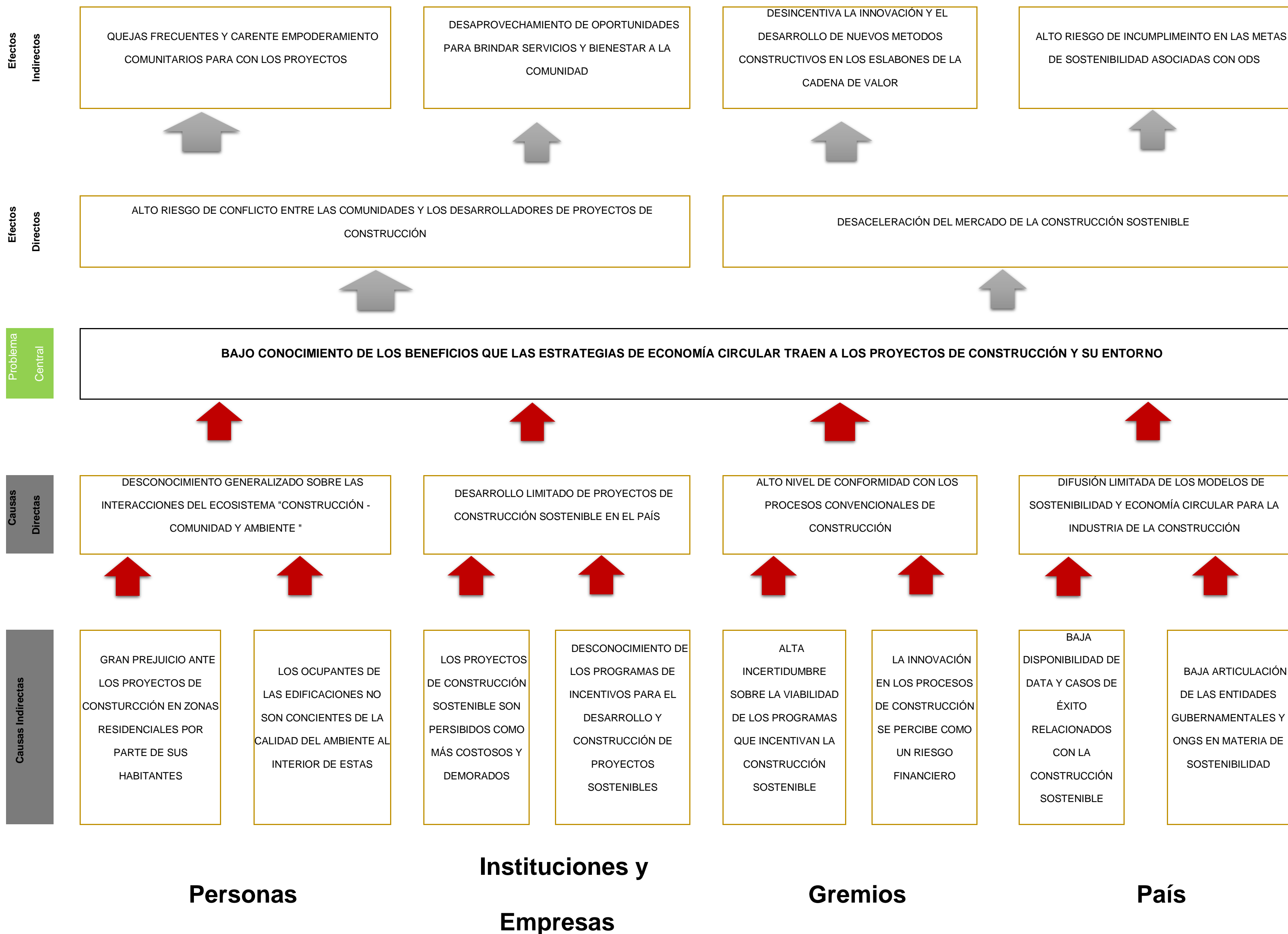
Mediante el uso de la herramienta del árbol de problemas (Ortegón et al, 2005) y como se muestra en la Figura 1, se realiza el planteamiento de diversas causas directas e indirectas que dan lugar a la problemática central de este trabajo de investigación; el bajo conocimiento de los beneficios que las estrategias de economía circular traen a los proyectos de construcción y su entorno. Tomando como punto de partida para el análisis diversos actores de la cadena de valor de la construcción, como lo son: i) las personas quienes ocuparan las edificaciones y aquellas que conviven con los procesos constructivos en sus vecindarios, ii) Las instituciones y empresas que desarrollan proyectos de construcción para uso propio o aquellas que proveen servicios de construcción de edificaciones para sus clientes, iii) Los gremios como entidades gestoras del mejoramiento en las prácticas del conglomerado empresarial e influenciadoras de la gestión pública y iv) El país como gestor de la política pública y directo interesado en el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS a los cuales se ha comprometido con la comunidad internacional.

Árbol de Objetivos

De la misma manera, partiendo del árbol de problemas previamente presentado, se logra plantear un árbol de objetivos en la búsqueda de dar soluciones a la problemática central identificada y mitigar las causas que dan origen a la misma. De esta forma, en la Figura 2 se

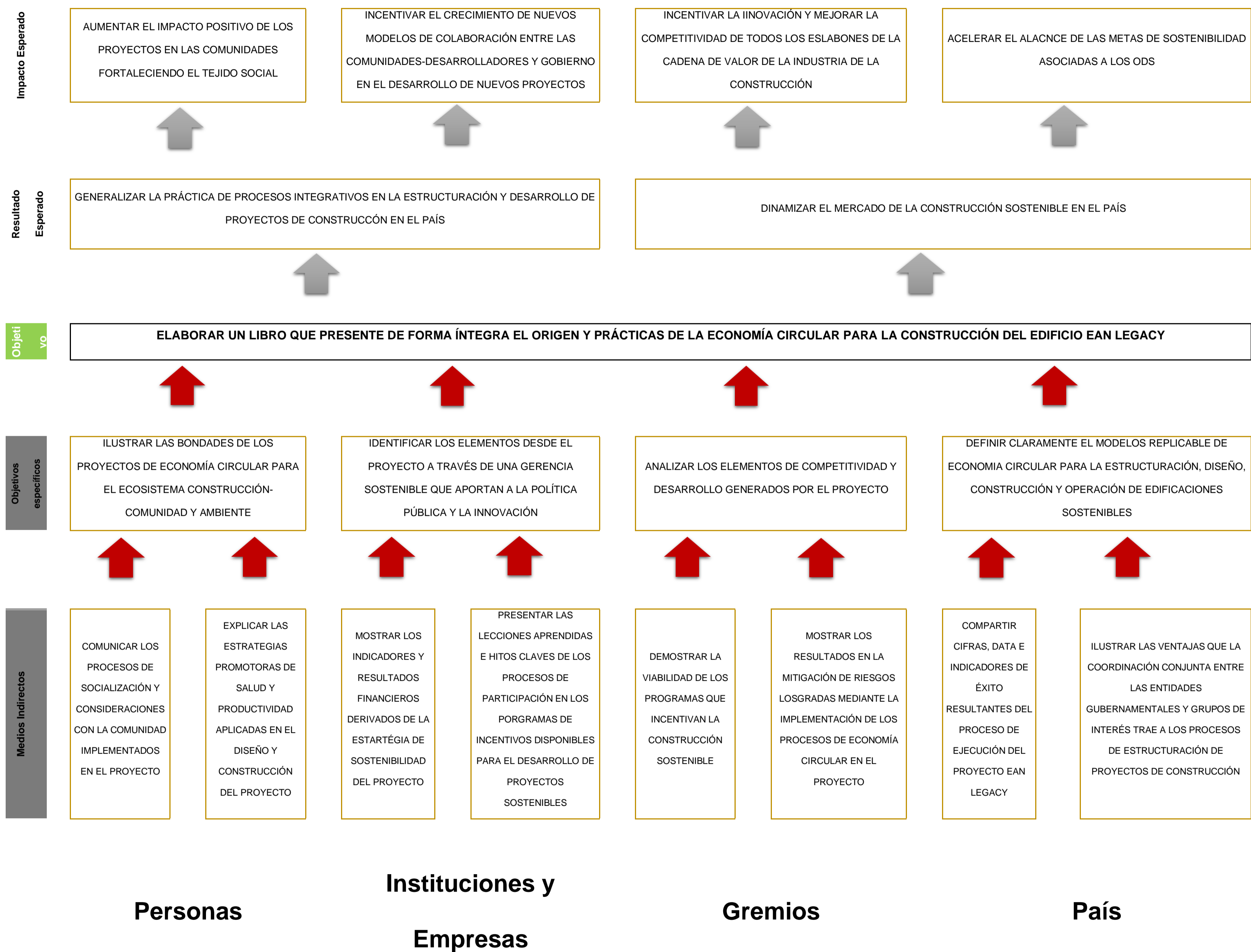
presenta un primer alcance tanto del objetivo general como de los objetivos específicos del presente trabajo. Así mismo los posibles indicadores de seguimiento.

Figura 1 Árbol de Problemas



Nota: Elaboración Propia con formato ajustado Garcés, 2020.

Figura 2 Árbol de Objetivos



Nota: Elaboración Propia con formato ajustado Garcés, 2020.

Preguntas de Investigación

Una vez planteado el problema de investigación que se espera resolver en el presente trabajo, se formulan las preguntas a resolver:

- ¿Cuál ha sido el impacto del proyecto EAN Legacy en su entorno, en aspectos sociales, ambientales y económicos?
- ¿De qué manera se podrían solventar las brechas de incertidumbre existentes en el gremio de construcción en cuanto a sostenibilidad?

Preguntas que se responderán con la elaboración del libro EAN Legacy: Economía Circular en Construcción.

Objetivos

En este segundo capítulo del trabajo se presenta el objetivo general de la investigación y los objetivos específicos relacionados a la misma.

Objetivo general

Elaborar un libro que presente de forma íntegra el origen y prácticas de la economía circular para la construcción del edificio EAN Legacy.

Objetivos específicos

A continuación, los objetivos específicos que desarrollan el objetivo general propuesto:

- Definir claramente el modelo replicable de economía circular para la estructuración, diseño, construcción y operación de edificaciones sostenibles.
- Identificar los elementos desde el proyecto a través de una gerencia sostenible que aportan a la política pública y la innovación.
- Analizar los elementos de competitividad y desarrollo generados por el proyecto.
- Ilustrar las bondades de los proyectos de economía circular para el ecosistema construcción-comunidad y ambiente.

Justificación

El libro quiere destacar de la obra, una perspectiva integral entre una visión social, de gestión e ingeniería, para dar un ejemplo innovador de la construcción sostenible que se desarrolla a través del edificio EAN Legacy, no solo de interés nacional si no internacional, que entremezcla conceptos claves como la innovación, la sostenibilidad, la competitividad, la gestión de conocimiento, la aplicación de incentivos tributarios en el país, la política de construcción sostenible y el modelado productivo de economía circular.

La presente propuesta pertenece de acuerdo con los lineamientos de investigación de la universidad, al campo de la investigación de la ciencia, tecnología e innovación, y emprendimiento gerencial; que hacen parte del grupo de investigación de la gestión

ambiental y la dirección y gestión de proyectos; y a su vez, a la línea de investigación que corresponde a la gestión ambiental y la gestión de proyectos, estrategia y competitividad.

El libro tiene como población objetivo múltiples actores a nivel nacional e internacional, del sector público como privado de diferentes sectores económicos del país, evidencia las bondades de llevar lo teórico a lo práctico, con una planeación, conceptualización y metodología que permite evidenciar costos y beneficios del ejercicio.

Autores como Bourdieu (1985), Coleman (1990), Putnam (1993) y Portes (1998), citado por Valadez & Iranzo (2013, p.55) identifican al capital social como parte fundamental que genera un valor agregado entre los integrantes de un grupo o comunidad, permite establecer una red de relaciones, desarrolla recursos socio estructurales presentes en una estructura, establece patrones de confianza, cooperación y asociación entre individuos y recursos aportados por los individuos en la estructura social presente, en el contexto. Estos elementos conceptuales permiten señalar beneficios para los actores integrados a través de las diversas relaciones que se presentaron alrededor de la construcción del proyecto EAN Legacy, no solo en los aspectos sociales si no gerenciales y de competitividad.

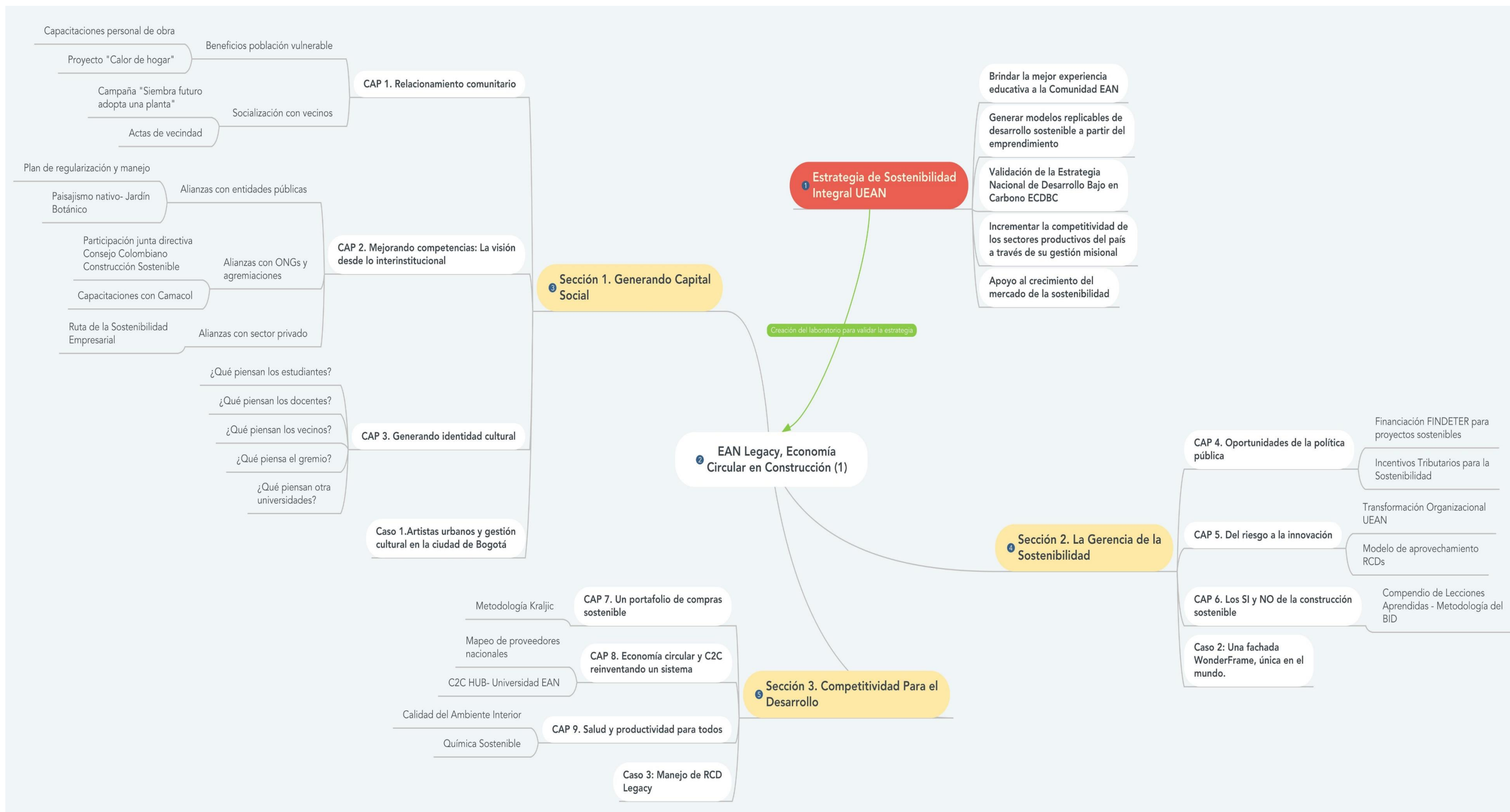
Estructura y Fundamentos del Libro

Este capítulo presenta la organización del libro resultado de este trabajo de investigación, el cual integra el origen y prácticas de la economía circular para la construcción del edificio EAN Legacy. En primer lugar, se presenta un mapa conceptual con la estructura del libro, y posteriormente, la fundamentación teórica para el desarrollo de cada sección del libro.

Mapa Conceptual

El presente mapa conceptual refleja la estructura del libro a través de sus tres secciones y de los capítulos que lo conforman en su interior, terminando cada uno de ellos en un caso práctico con sus lecciones aprendidas, esto a su vez se asocia a la estrategia de sostenibilidad planteada por la universidad (UEAN,2020), donde la estrategia de “Profesor Legacy” (McDonough, 2017) planteada en el proyecto, permite que se vinculen diferentes áreas de acción e investigación de la entidad educativa, el sector privado y la comunidad para el logro de los objetivos planteados por la universidad en su estrategia. Esto se puede observar en la Figura 3 que corresponde al mapa conceptual de la estructura del libro.

Figura 3 Mapa conceptual de la estructura del libro



Nota: Elaboración Propia.

Sección 1: Generando Capital Social

Para esta sección partimos de la definición de capital social que hace referencia a las normas, instituciones y organizaciones que promueven: la confianza, la ayuda recíproca y la cooperación. Esto puede contribuir a tres tipos de beneficios como son: la reducción de los costos de transacción, el producir bienes públicos, y facilitar la constitución de organizaciones efectivas, de actores sociales y de sociedades civiles (Durston, 2000).

El concepto en la década de los ochenta se enfoca en el sentido que es un recurso, en combinación con otros factores, que permite lograr beneficios para los que lo poseen, y depende de las relaciones sociales que se manifiestan.

Algunas definiciones de capital social son: Bourdieu (sociólogo, 1985): capital social es “el agregado de los recursos reales o potenciales ligados a la posesión de una red durable de relaciones más o menos institucionalizadas de reconocimiento mutuo”. Bourdieu, identifica cuatro elementos esenciales en su propuesta: la pertenencia a un grupo, la existencia de relaciones de intercambio que se dan en su interior, el grado de institucionalización y los recursos que posee el grupo (Ramírez, 2005). Coleman (sociólogo, 1990) por su parte define el capital social en “los recursos socio estructurales que constituyen un activo de capital para el individuo y facilitan ciertas acciones de individuos que están adentro de esa estructura”. En estas estructuras incluye las siguientes formas de relacionarse: a) las obligaciones y las expectativas; b) el potencial de información; c) las normas y sanciones efectivas; d) las relaciones de autoridad; e) las organizaciones sociales apropiables para otros fines y f) las organizaciones intencionales (Ramírez, 2005), el proyecto EAN Legacy, permite evidenciar desde la estructura del modelo la importancia de estas relaciones. Por su parte North (economista, 1990) aporta una visión desde la institucionalidad al capital social definiendo las

instituciones como el conjunto de normas y valores que facilitan la confianza entre los actores y la importancia de ella. Otro autor para tener en cuenta es Granovetter, desde la perspectiva de la sociología económica, el cual manifiesta que el comportamiento racional de las personas abarca no sólo objetivos económicos sino también “la sociabilidad, la aprobación, el estatus y el poder”. Putnam (cientista político, 1993) define el capital social como los “aspectos de las organizaciones sociales, tales como las redes, las normas y la confianza, que facilitan la acción y la cooperación. (Durstun, 2000, p8), incluye una variable nueva en el planteamiento que se refiere a la comunidad cívica.

De las definiciones de North y Putman se rescata que el capital social parte de redes de intercambio basadas en la confianza por lazos de parentesco, vecindad, amistad, pertenencia a un mismo grupo étnico, entre otros aspectos y sobre estos aspectos se encuentra el instrumento utilizado en el proceso como son las actas de vecindad y registro de predios colindantes que en su uso se clasificaron en viviendas, establecimientos comerciales, empresariales o institucionales, siendo estas categorías las que constituyen la comunidad que vive alrededor, donde se llevó a cabo el proyecto de EAN Legacy.

Por otra parte, se encuentra el planteamiento de (Kliksberg,2000) el cual ve al capital social como aporte al desarrollo, desde un punto de vista diferente al económico, que permite el mejoramiento de la calidad de vida de sectores desfavorecidos, y es a través de la cultura como un agente activo, que formula una propuesta viable y efectiva para el desarrollo económico y social de los países de América Latina. Considera la definición de la UNESCO sobre la cultura como un factor de cohesión social, siendo esto el sustento del capital social, que enriquece a la sociedad, contribuye a afirmar la identidad, a elevar la autoestima, a cultivar valores y transmitirlos a generar respeto por las instituciones, a integrar la familia y la sociedad civil. Esto se evidenció a través del caso concreto que se elaboró en esta sección.

Capítulo 1. Relacionamiento comunitario

El relacionamiento comunitario parte de una estrategia que se lleva a cabo por parte del proyecto EAN Legacy con el fin de fortalecer vínculos con los actores internos y externos de la Universidad. Esta estrategia parte de:

- **El diálogo abierto.** En ella se crean instancias de relación y comunicación permanente para generar lazos de confianza y credibilidad con los vecinos del proyecto EAN Legacy, donde se identifican geoespacialmente a los actores relevantes y de manera presencial se construyen 421 actas de vecindad. Esto permite generar un canal de comunicación permanente hasta finalizar la obra.
- **Transparencia y responsabilidad ambiental.** Entrega de información certera y oportuna sobre los impactos ambientales del proyecto y las medidas para mitigarlos a las instancia decisorias y pertinentes para el desarrollo del proyecto.
- **Relación de beneficio mutuo.** Desarrollo de iniciativas que busquen aplicar el conocimiento generado por la universidad en pro del desarrollo local que propicie un valor para la comunidad y experiencia y conocimiento en la universidad, caso de la experiencia calor de hogar.
- **Responsabilidad Colectiva.** Integrar el relacionamiento con las comunidades lo cual se evidencia con la creación del bosque EAN, luego de una actividad puntual como fue siembra futuro.

Entonces este relacionamiento se maneja desde el proyecto con estas diversas estrategias, y en el relacionamiento comunitario más cercano con los vecinos donde se inscribieron como se

mencionó las actas de vecindad, estas tuvieron como objeto responder ante solicitudes de los vecinos por posibles impactos en el proceso de edificación a las propiedades ubicadas en la comunidad, en algunos casos se realizó la interlocución del equipo con el personal del proyecto por inquietudes particulares con el fin de evitar posibles conflictos y como se expresó en la sección 1 buscando el establecimiento de relaciones sociales adecuadas entre la universidad y los vecinos, desde el inicio de la construcción, ya que esto permite generar confianza y una mejor relación y percepción de los actores en su entorno.

En la relación de beneficio mutuo, se da el proyecto calor de hogar desarrollado por un estudiante de energía renovable de la universidad que logra implementarlo en el municipio de Monquentiva Cundinamarca mediante la reutilización de materiales recuperados de la demolición del antiguo edificio Alvernia, predecesor al edificio EAN Legacy, los cuales fueron empleados para la construcción de sistemas de calefacción solar indirecta, que permiten incrementar la temperatura de las viviendas para las familias beneficiarias del programa entre 6 y 8 grados centígrados. Ideado como una solución de los estudiantes y puesto en práctica con un impacto positivo social (UEAN, 2019) de la Universidad EAN.

Otro aspecto importante a destacar dentro del proceso de relacionamiento comunitario realizado en el proyecto como una responsabilidad colectiva se encuentra la campaña siembra futuro en la que se adoptó una planta, si bien esto inició como una actividad puntual, en la cual se donaron 1550 plantas y flores procedentes de los jardines del predio donde se realizó la obra, permitiendo de esta manera reubicar el material vegetal, con lo que se desvió una disposición final a botadero, y a su vez se crearon lazos de comunicación y expectativas diferenciadas con los actores interesados del proyecto ya que con esta campaña se amplió la visión de una simple acción. Esto se convirtió entonces en la génesis del emprendimiento sostenible siembra EAN con una meta de 8.000 árboles en la reserva encenillo en Guasca

Cundinamarca, área protegida de la sociedad civil, ubicada en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Chingaza (UEAN, 2019) y que hoy se conoce como el bosque EAN.

Capítulo 2. Mejorando competencias: La visión desde lo interinstitucional.

La Política Nacional de Competitividad y Productividad (CONPES 3527, 2008) define la competitividad como un complemento a las condiciones de entorno para el crecimiento y que tienen que ver con las seguridad física, jurídica y la estabilidad macroeconómica de la nación; es decir, en la medida que las cadenas de valor de los diferentes sectores económicos del país sea mayor, se pueden generar condiciones adecuadas para promover el crecimiento verde orientado a la reducción de las desigualdades y la atención a las necesidades de grupos sociales vulnerables. Lo anterior involucra el crecimiento económico del país y su repercusión en el comportamiento del mercado laboral y la capacidad productiva, lo que permite crear empleos estables y de calidad que redundan en un mayor consumo de bienes por el mejoramiento del poder adquisitivo de las personas (BID, 2013).

La Universidad Ean no ha sido ajena a este concepto de competitividad y su importancia para la reducción de las brechas socioeconómicas, la generación de equidad e inclusión para general valor compartido. Tomando ventaja de la transformación organizacional que sufrió el país durante el año 2017 en preparación a su entrada como miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE el año siguiente, la universidad incorporó en la estrategia de sostenibilidad para el proyecto EAN Legacy, particularmente en los pilares económico y cultural de la misma, el mejoramiento de la competitividad para las diferentes empresas que tuviesen el interés de participar en el proyecto.

Esta iniciativa para el mejoramiento de la competitividad se implementó en dos (2) ejes fundamentales: i) Generar un sistema propio de evaluación de prácticas de sostenibilidad empresarial que permitiera a la universidad evaluar y retroalimentar de manera asertiva a las empresas participantes en las fase de licitación del proyecto, sobre su grado de sostenibilidad y oportunidades para mejorar su desempeño organizacional en la materia, para lo cual se incorporó al proceso de evaluación en la contratación del proyecto el modelo “Ruta de la Innovación para la Sostenibilidad Empresarial- RISE”, el cual, mediante la aplicación de diversos factores de sostenibilidad en los contextos social, ambiental y económico a diversas dimensiones organizacionales de las empresas, permitió a la universidad impactar positivamente el grado de sostenibilidad de las prácticas de más de catorce (14) del total de empresas que fueron evaluadas en la fase de contratación del proyecto (Moscoso, Et al, 2018); y ii) Aprovechar la coincidencia de contar con el autor de la filosofía Cradle to Cradle, William McDonough como diseñador arquitectónico del proyecto, lo que permitió a la universidad generar alianzas estratégicas con organizaciones internacionales como Eco Intelligent Growth -EIG, para promover la filosofía y el sistema de certificación para materiales que se deriva de ella, entre las distintas manufacturas de materiales de construcción participantes en el proyecto, en la búsqueda de mejorar sus procesos de manufactura, reducir su impacto ambiental y aumentar la disponibilidad local de materiales de construcción con altos estándares de sostenibilidad.

El enfoque de este capítulo es el de analizar y determinar el impacto de las iniciativas implementadas por la universidad con los proveedores del proyecto EAN Legacy, a partir de entrevistas con quienes participaron desde este eslabón de la cadena de valor y como se generó valor agregado en el proceso, al igual que las diversas alianzas realizadas por la universidad

Ean con entidades del sector público, privado y ONGs y agremiaciones, las cuales fueron generadoras de diversas iniciativas capitalizadas por el proyecto durante su ejecución.

Capítulo 3. Generando identidad cultural.

La identidad cultural parte de la importancia que tiene un conjunto de valores, la participación, la cooperación, las tradiciones, visiones de la realidad expuestas desde el marco conceptual del capital social y cultural, que funcionan como un elemento de cohesión en un grupo social, para el caso del proyecto EAN Legacy esto fue parte fundamental del proceso, donde se colocaron diferentes proyectos y experiencias de la universidad a través de los actores que participaron de ello y por ende son los beneficiarios directos del proyecto estudiantes, funcionarios académicos y administrativos y su entorno los que representan parte de la identidad cultural actual de la comunidad.

La identidad cultural permite un sentido de pertenencia ligado a creencias, costumbres donde los sujetos son parte de una memoria y una historia colectiva, y como actores activos aportan para formar parte de una identidad y en este caso como propósito de este fundamento el fortalecimiento de la comunidad Eanista al integrarla en la localidad donde se encuentra ubicada la universidad en la ciudad de Bogotá.

Es de esta manera que el proyecto EAN Legacy, desde su implementación, buscó generar elementos fundamentales a la creación de la identidad cultura, en una etapa inicial en el proceso de construcción a través del cerramiento identificando elementos culturales del entorno de la ciudad y aplicándolos de manera visual y auditiva, desarrollando una experiencia vivencial en los actores que transitaron alrededor de la obra en el periodo de construcción, con

lo cual se buscaba apropiarse tanto elementos de la ciudad, como divulgar y sensibilizar aspectos del que hacer de la universidad.

Con la terminación del proyecto se aporta a los beneficiarios desde la vivencia del proyecto como tal, con todas sus bondades de espacios innovadores, con la implementación de últimas tecnologías buscando brindar una experiencia integral de formación presencial y virtual, que cumpla con las expectativas de los beneficiarios directos del proyecto estudiantes, académicos y colaboradores, que hacen parte de la red de actores de la universidad y son los que apropian y usan el proyecto en su cotidianidad.

Es de esta forma como a través de 193 encuestas se relacionan preguntas que permiten identificar el resultado sobre las expectativas del proyecto por parte de los beneficiarios, el resultado frente a la efectividad del uso del espacio como resultados frente al cumplimiento de capacidades y condiciones de habitabilidad. De ello se desprende un relacionamiento entre la comunidad que habita el entorno y los actores que utilizan el espacio de la universidad, en una convivencia que permite generar aportes de apropiación, cuidado y valoración del espacio en la misma ciudad.

Caso 1: Artistas urbanos y gestión cultural en la ciudad de Bogotá.

Se puede decir que se habla de urbanismo hace tres décadas y que existen dos categorías de modelos de cultura contemporánea que lo abarcan desde la contraposición entre el funcionalismo y la estética urbana. Con Collin nace el urbanismo moderno donde se introduce una dimensión estética en las intervenciones urbanísticas y recientemente el análisis se centra en una visión más completa del proceso como tal en cada lugar que incluye la normativa

asociada, los manuales, la parte educativa, tratados entre otros aspectos. Esto ha promovido la investigación sobre la naturaleza de las tradiciones y experiencias urbanísticas como una discusión sobre el papel que desempeñan en relación con las transformaciones urbanas efectivas (Monclús, F J. 1995).

El arte urbano según (Varese, E 2021) es el arte de libre expresión que se puede apreciar en las paredes y espacios de las ciudades, los temas abarcados en el arte urbano pueden ser sobre política, mensajes para reflexionar sobre la vida, movimientos sociales, el cuidado del planeta, o a veces elaborados con fines estéticos, lo que hace del arte urbano llamativo y que logren comunicar temas de interés.

Investigaciones en la ciudad sobre el arte urbano indican como está genera una valoración a una actividad subestimada, aportando a la sociedad. Desde el 2013 en la ciudad de Bogotá es una actividad regulada que propende por un buen uso del espacio público (Gama-Castro M, y León-Reyes, F 2016). Según Catalina Rodríguez “a través de las distintas expresiones del arte se debe construir esa cultura ciudadana y esa ciudadanía activa y participativa, generando distintos usos e interacciones con el espacio público”. Es así como la Universidad Ean tomo ventaja de esta aproximación cultural, para difundir su misión institucional, mediante la creación del primer mural artístico interactivo de Bogotá, usando como lienzo el cerramiento de obra del proyecto EAN Legacy e involucrando para su realización a los artistas del grafiti del vecindario, al programa de gestión cultural de la universidad, a una de sus graduadas y a la autoridad ambiental distrital. Este ejercicio tiene el potencial de convertirse en un emprendimiento replicable en otros proyectos, que sirvió como herramienta educativa para los ciudadanos, control ambiental para el proyecto y una fuente de empleo para los artistas locales.

En cuanto al ejercicio práctico para esta temática, se entrevistó a la experta Diana Leguizamo, quien aportó el contexto, desarrollo técnico y lecciones aprendidas desde los artistas urbanos y la gestión cultural de la ciudad de Bogotá al proyecto EAN Legacy.

En el ejercicio se dio una previa selección de los artistas para el desarrollo del proyecto, se tuvieron en cuenta los requerimientos planteados por el mismo desde el diseño, los conceptos utilizados por la Universidad Ean, y con esto se buscó y se previó como enfocarse al cliente, los transeúntes, con el fin de realizar el cerramiento de la obra. Esta actividad no fue la culminación del trabajo, con ello se aprovecharon las habilidades de artistas urbanos con obras creativas que se implementaron en lugares estratégicos como símbolos y parte de la filosofía de la universidad.

Sección 2: La Gerencia de la Sostenibilidad

Esta sección busca generar confianza y resolver interrogantes hoy en día existentes y prevalentes en el gremio de la construcción en cuanto al desarrollo de proyectos de construcción sostenible, los cuales hacen parte fundamental de las causas creadoras de la problemática objeto de la presente investigación. Es así como exponer de manera clara y asertiva, mediante el uso de métricas en las dimensiones financieras, ambientales, sociales y de mercado, se convierte en una herramienta importante y útil para incentivar a los diferentes actores de la cadena de valor del sector de la construcción a desarrollar proyectos de construcción sostenible con componentes de economía circular en el país, contribuyendo a solventar los diversos retos por los cuales atraviesa el mercado de la construcción sostenible, no solo en Colombia sino en el continente y los cuales impiden su crecimiento, tales como: i) la disponibilidad local de materiales con atributos de sostenibilidad, ii) la gestión de residuos

de construcción y demolición, iii) costo eficiencia en la implementación estrategia holísticas que promuevan ambientes saludables y iv) la percepción generalizada y equivocada en materia de sobrecostos asociados a los procesos de construcción sostenible. (CCCS, 2021).

Adicionalmente, se ilustrará en esta sección el modelo innovador para la gerencia de proyectos de construcción sostenibles generado por la Universidad Ean durante el desarrollo del proyecto EAN Legacy, el cual involucra la adaptación a las dinámicas socio económicas del sector construcción colombiano, de diversas metodologías en gerencia de proyectos tales como: i) proceso integrativo de proyectos de sus siglas en inglés – IPD, que permite ejecutar y completar un proyecto de construcción integrando las diversas gestiones de planificación, diseños y construcción a satisfacer las necesidades financieras y humanas del mismo en sus operaciones y el mantenimiento a través de acuerdos legales y alianzas estratégicas con entidades gubernamentales, proveedores y la comunidad (AIA, 2007), ii) Construcción sin pérdidas – “LEAN Construction”, cuyas técnicas facilitan la planificación de las obras de construcción, potenciando el trabajo colaborativo entre todos los grupos interesados y mejora considerablemente los resultados de los procesos ejecutados, poniendo a disposición de los proyectos de construcción el conocimiento de los sectores más industrializados a nivel mundial en los que se ha mejorado de una manera notable la eficiencia de los procesos, aumentando los niveles de calidad y la reducción de todo tipo de sobrecostos y tiempos muertos o improductivos (Pons & Rubio, 2019) y iii) los diversos estándares de construcción compendiados en el sistema de certificación de liderazgo en diseño energético y ambiental LEED, el cual permite a los proyectos de construcción parametrizar su estrategia de sostenibilidad en sus diversas etapas de estructuración, diseño, construcción y operación en acciones conducentes al mejoramiento de la calidad de vida de los entornos en que se desarrollan, el crecimiento económico de los eslabones de la cadena de valor del sector

construcción, al fomento de la innovación en procesos constructivos, minimizando sus impactos negativos sobre el ambiente y las comunidades (USGBC, 2021). Lo anterior, integrado a la filosofía Cradle to Cradle aplicada por primera vez a procesos constructivos, resulta ser una opción efectiva y económicamente viable que solventa muchos de los retos mencionados anteriormente y que resulta relevante develar ante los grupos de interés de la presente investigación.

Capítulo 4. Oportunidades de la política pública, para la construcción sostenible.

Este capítulo se estructuró desde la perspectiva de las experiencias obtenidas de los procesos previos que permitieron al proyecto acceder a la financiación del fondo de tasa compensada para proyectos de infraestructura sostenible del sector educativo de Findeter y los desarrollos administrativos y contractuales realizados por la Universidad Ean y sus consultores en materia tributaria, que permitieron el logro de las exclusiones del impuesto sobre el valor añadido - IVA por los componentes de eficiencia energética del proyecto.

Colombia avanza firmemente hacia un desarrollo sostenible y ha demostrado un crecimiento significativo en el número de proyectos de construcción sostenible que se adelantan en el territorio nacional y que hoy en día según los datos del caso de estudio de la construcción sostenible en Colombia, se distribuyen en más de 41 ciudades del país, abarcando diversos usos, como lo son el residencial, el institucional y el comercial. Los diversos atributos de sostenibilidad de estos proyectos han sido documentados por sus desarrolladores, mediante el uso de diversos sistemas de certificación especializados en construcción sostenible, como lo son el sistema de Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental – LEED, creado por el United States Green Building Council; el sistema de

Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias - EDGE, creado por la Corporación Internacional de Financiamiento - IFC y el Referencial Casa Colombia, del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, que en conjunto agrupan más de ocho 8 millones de metros cuadrados construidos, potenciando a Colombia como el segundo país en América Latina con el mayor número de proyectos certificados en construcción sostenible (CCCS, 2021).

Pero este crecimiento, no se hubiese logrado, sin la gestión de las diversas organizaciones nacionales e internacionales que impulsan estos sistemas de certificación, como los son el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible y la Cámara Colombiana de la Construcción, quienes desde hace más de 10 años vienen trabajando con el sector público y privado para generar el medio propicio para que el mercado de la construcción sostenible en Colombia siga creciendo. Es así como a través de la gestión gremial y asociativa de ambas entidades y las diferentes acciones internacionales para mitigar el cambio climático, el Gobierno Colombiano se comprometió desde el año 2014 con el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030.

Considerando que el sector de la construcción ha sido la columna vertebral del crecimiento económico del país, no fue ajeno para el Gobierno Nacional, encaminar sus esfuerzos en el logro de un desarrollo sostenible, involucrando activamente al sector de la construcción, para lo cual emitió en el año 2015 el decreto 1285, con el cual se modificó el decreto único reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones, en donde se estableció que el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio - MVCT fuese el ente encargado de expedir y reglamentar todas las iniciativas pertinentes a la construcción sostenible en el país, lo que permitió la creación de una mesa técnica de trabajo para que el MVCT de manera conjunta con el Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Agencia Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, el Ministerio de Energía a través de su Unidad de Planeación Minero Energética- UPME y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, puedan emitir piezas de política pública sin redundar o contradecirse entre sí. Es así como en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 se plantea por primera vez la Política Nacional de Cambio Climático y la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC, ambas relacionadas estrechamente con el sector construcción y todos los eslabones de su cadena de valor.

Es evidente que para avanzar hacia un crecimiento sostenible bajo en carbono, proteger y asegurar el uso del capital natural y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático, se requiere más que el planteamiento de líneas estratégicas, la formulación de un plan de acción y el desarrollo de diversos instrumentos reglamentarios, financieros y tributarios, por parte del Gobierno Nacional que en la actualidad y a pesar de los cambios de gobierno, siguen vigentes y aplicables a aquellos proyectos que sean estructurados dentro del marco y los principios de la construcción sostenible y de los cuales el proyecto EAN Legacy fue el primer beneficiario y que le permitieron mejorar sus dinámicas financieras y su ejecución presupuestal.

Capítulo 5. Del riesgo a la innovación.

La universidad Ean tiene como misión: “...*contribuir a la formación integral de las personas y estimular su aptitud emprendedora, de tal forma que su acción coadyuve al desarrollo económico y social de los pueblos*” y ha fijado su visión para el año 2027 como: “...será referente en la formación e investigación en emprendimiento sostenible, mediante una entrega innovadora del conocimiento.”. De igual manera, la universidad ha establecido como

parte de sus estatutos de constitución, un propósito superior, con el cual busca "...aportar a la formación integral y del emprendimiento sostenible, considerando la investigación, el liderazgo y la innovación elementos fundamentales en la generación de abundancia para la humanidad." (UEAN, s.f. a). Los anteriores son los principios que dieron origen a la idea de conceptualizar al proyecto EAN Legacy como un edificio emblema de la gestión de la universidad en la transformación del emprendimiento hacia la sostenibilidad y la economía circular; sin embargo, desde lo administrativo, los reglamentos y procesos internos de la universidad aun no permeaban esta filosofía y adicionalmente estaban estructurados para la actividad educativa y no para asumir el rol de desarrollador de un proyecto de construcción.

A pesar que la universidad en el año 2010 ya había participado en el proceso de construcción del ahora denominado edificio Fundadores, en ese entonces su rol sobre el proyecto fue más el de un cliente que comisiona a una empresa constructora para desarrollar un proyecto, pero en el caso particular del proyecto Legacy, la universidad asumió por primera vez en su historia el rol gerencial y administrativo, no sólo de un proyecto de construcción, sino el del primer proyecto de economía circular aplicada a la construcción del país; por tal razón tuvo que transformar su estructura administrativa de manera tal que pudiera de manera eficiente gestionar los recursos financieros, los procesos de contratación para el diseño y construcción del proyecto, al igual que la adquisición de los diversos insumos materiales y técnicos, requeridos para materializar tan importante iniciativa.

El capítulo narra el proceso de transformación organizacional emprendido por la Universidad Ean durante la estructuración y ejecución del proyecto Legacy, iniciando por la conformación de la Comisión de Infraestructura que involucró a los miembros de la Sala General de la universidad, la Rectoría y a la Vicerrectoría Administrativa y Financiera de manera directa en el direccionamiento estratégico del proyecto. La creación de un nuevo

proceso interno asignado a la Vicerrectoría Financiera y Administrativa encargado de la gerencia de la construcción del proyecto y la modificación del manual de compras y contrataciones de la universidad para poder de manera eficiente buscar la optimización de los procesos de contratación de manera tal que se mitigara el riesgo en la misma, racionalizar los costos directos del proyecto, la inclusión de valores agregados a cada uno de los contratos suscritos y el perfeccionamiento de la estrategia de sostenibilidad del proyecto. Finalizando con diversas apuestas realizadas por la universidad durante el proceso constructivo de la edificación, en donde asumió diversos riesgos financieros, operacionales y reputacionales en la búsqueda por innovar en la ideación de nuevos sistemas constructivos, modelos de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición, entre otras, los cuales se vieron incrementados, ya que dichos procesos de innovación tuvieron lugar de manera concurrente al proceso de construcción del proyecto y que afortunadamente no se vieron materializados dado el éxito de cada una de las iniciativas.

Capítulo 6. Los sí y los no de la construcción sostenible

El desarrollo de proyectos de construcción sostenible es cada vez más frecuente en la cotidianidad de la industria de la construcción, y particularmente para otros sectores económicos interesados en ocupar y operar edificaciones altamente eficientes en sus consumos energéticos y de recurso hídrico, lo que redundará en bajos costos de operación y a su vez permiten a las organizaciones beneficiarse en el ámbito de sus negocios, como lo son (Dodge, 2018): los beneficios reputacionales ante sus clientes, gremios e incluso competidores, asociados con la conciencia ambiental y responsabilidad social empresarial y el aumento de la

salud y la productividad de sus colaboradores derivada de excelentes condiciones de la calidad del ambiente interior y la funcionalidad de los espacios físicos de trabajo, entre otros.

Sin embargo, a pesar del interés actual por desarrollar construcciones sostenibles y de sus ya documentados beneficios económicos, sociales y ambientales, aún existe incertidumbre por parte de algunos miembros de la industria de la construcción y otros desarrolladores de proyectos inmobiliarios respecto a la cuantificación y valoración de estos beneficios, lo que ha resultado en la construcción de barreras percibidas como motivos por los cuales no participar en la construcción sostenible (Santos, 2019).

El capítulo está construido con información primaria obtenida a través de entrevistas al grupo directivo de la universidad y los realizadores del proyecto, con los cuales se llevó a cabo un análisis de la línea de tiempo del proyecto, cumplimiento expectativas en aspectos, técnicos, administrativos entre otros, lo que permitió documentar las lecciones aprendidas del proceso, a través del uso de la metodología desarrollada por el BID (2017) sobre lecciones aprendidas con el siguiente enfoque:

- Identificar factores de éxito (eficacia, eficiencia, sostenibilidad).
- Identificar deficiencias.
- Resolver problemas a través de innovación.
- Mejorar la toma de decisiones futuras.
- Definir modelos para próximas intervenciones (replicabilidad).

Figura 4 Metodología para la documentación de las lecciones aprendidas



Nota: Elaboración propia con conceptos del material bibliográfico.

El proceso de definición de las lecciones aprendidas se guiará mediante el uso de las siguientes preguntas orientadoras:

1. ¿Qué esperábamos que sucediera?

Breve descripción de lo que se propuso (el plan)

2. ¿Qué sucedió en realidad?

Identificar hitos o momentos críticos (antes, durante y después)

Construir una línea de tiempo

3. ¿Qué podemos aprender y mejorar?

4. Análisis de momentos críticos:

- ¿Qué funcionó bien y por qué?

- ¿Qué no funcionó bien y por qué?
- ¿Qué se podría mejorar y cómo hacerlo?

Las preguntas orientadoras hacen énfasis en entender las causas e identificar soluciones y acciones de mejora, lo que permite de manera efectiva complementar el caso de negocio del proyecto EAN Legacy desde las perspectivas del inversionista y del desarrollador.

Caso 2: Una fachada Wonder Frame, única en el mundo

Una edificación sostenible es un ecosistema en donde el diseño integrativo, los procesos constructivos de bajo impacto ambiental, la eficiencia en el uso de los recursos, tales como el agua, la energía, los recursos naturales renovables y no renovables, coexisten para proveer a los ocupantes de las edificaciones ambientes saludables y confortables. Estas dos últimas características están definidas por la calidad del aire interior, el uso de la luz natural, la conectividad de los ambientes interiores y exteriores generada por las visuales en la fachada de la edificación, la ergonomía del mobiliario, entre otros (USGBC, 2013).

El proyecto EAN Legacy identificó la oportunidad de materializar dicho ecosistema, mediante la implementación de un sistema de fachada disruptivo en lo arquitectónico y ejemplo en adaptabilidad al cambio por su metodología de ensamblaje, conocido como el Wonder-frame. El cual fue diseñado por el arquitecto William McDonough y presentado al mundo en el año 2016 durante el World Economic Forum en el proyecto ICEhouse, ubicado en Davos, Suiza (McDonough, 2016). El gran desafío para el equipo técnico del proyecto era adaptar este sistema de fachada, de manera tal que adicionalmente a sus bondades en el uso

inteligente de materiales, sirviese al proyecto como un componente de eficiencia energética, ventilación natural y control solar.

Este proceso de mejoramiento al concepto original del Wonder-frame, fue llevado a cabo en un ejercicio de co-creación, por las firmas Natural Cooling encargada del diseño bioclimático del edificio, William McDonough and Partners, diseñadores arquitectónicos del proyecto, Hunter Douglas Colombia como manufactura e instalador del Wonder-Frame y la Universidad Ean como desarrollador de la edificación, quienes mediante el uso de modelos computacionales de orientación solar, modelaciones energéticas, modelos dinámicos de flujo de aire- CFD y el prototipado digital y físico de la fachada, lograron el cometido de potenciar el Wonder-frame como un componente arquitectónico, fiel a la filosofía Cradle to Cradle y altamente efectiva en ahorro energético, mejoramiento del flujo del aire en la edificación y control del resplandor lumínico solar al interior de los espacios académicos y administrativos del proyecto y que adicionalmente, fue certificada en mejoramiento en control ambiental por la Agencia Nacional de Licencias Ambientales- ANLA.

Este caso será tratado a partir de los diversos documentos producidos durante el proceso de diseño por las firmas involucradas, William McDonough and Partners, Hunter Douglas, Natural Cooling, SES Soluciones Energéticas, Vidrio Andino y Universidad Ean, que ilustraran el proceso de prototipado, perfeccionamiento, implementación del sistema de fachada bioclimática.

Sección 3: Competitividad para el Desarrollo: Oportunidades y Nuevos Negocios

Actualmente Colombia hace parte de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE, una organización internacional cuya misión es diseñar mejores políticas

que favorezcan la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas en los países que la conforman (OCDE, 2020), lo que implica para aquellas naciones que quieren hacer parte de la organización, someterse a minuciosos procesos de revisión y evaluación de sus políticas internas y el estado del arte de sus sectores económicos y sociales. En tal virtud, en el año 2014, después de llevar a cabo la revisión de desempeño ambiental para el país, la OCDE identificó que el sector manufactura como el protagonista en la alta vulnerabilidad que el país tiene ante el cambio climático. Lo anterior asociado a las altas emisiones en la transformación de materias primas y la producción de bienes terminados para otras industrias (OCDE, 2014), para lo cual Colombia requiere mejorar las competencias del sector y adoptar las estrategias de producción más limpia de la organización, lo que le permitirá a los productores nacionales comercializar sus productos entre los demás países miembro y competir en otros mercados internacionales con preferencias en materiales con atributos sostenibles.

Esta sección expone en detalle las iniciativas desarrolladas por la Universidad Ean para mejorar las competencias en manufactura sostenible de los fabricantes nacionales de materiales de construcción y como se aprovechó el interés de participación de estas empresas en el proyecto, para que aunado a la oportunidad única de contar con William McDonough como arquitecto del proyecto se pudiesen homologar e incluso certificar los atributos de sostenibilidad de algunos de los materiales del proyecto bajo el sistema de certificación C2C; permitiendo documentar un portafolio de materiales nacionales sostenibles útil para los desarrolladores de proyectos, proyectar los productos de dichas empresas en el mercado internacional de la sostenibilidad y mejorar sus competencias y competitividad, lo que resuelve a una escala menor los desafíos propios que implica el ingreso de Colombia a la

OCDE, pero que a su vez puede convertirse en un modelo aplicable a escala nacional de ser replicado por las autoridades con jurisdicción en la materia en una política pública.

Capítulo 7. Un portafolio de compras sostenible.

El artículo “Purchasing must become Supply Management” escrito por Kraljic en 1983 y publicado en Harvard Business Review (Bardo, 2020) se ha convertido con el paso de los años en una de las guías bibliográficas más útiles para refinar y sofisticar los procesos de compras en organizaciones de toda índole; particularmente por su aproximación integral al proceso logístico de las actividades empresariales, en donde se busca la satisfacción de unas necesidades operacionales mediante el diseño y la planeación y la ejecución de diversas actividades, lo que implica una correcta administración presupuestal, y el manejo de recursos materiales y humanos, de manera tal que se garantice el aprovisionamiento continuo de las actividades y que se puedan culminar dentro de los plazos, requerimientos operacionales y restricciones económicas fijadas para el proyecto. Para el sector de la construcción, en donde la demanda de bienes y servicios requerida para la ejecución de los proyectos es intensiva, y la rentabilidad del metro cuadrado construido es uno de los principales indicadores del mercado en materia de competitividad, resulta muy útil implementar este tipo de metodologías innovadoras en la gestión de los recursos para el proyecto.

El método Kraljic permite a las organizaciones aprovechar oportunidades de acción concertada entre las diferentes divisiones o filiales que las conforman, ya que combinar los requisitos de suministro de estas en una sola negociación aumenta el peso total de la compra y por tanto permite en cierta manera a la entidad que compra aplicar economías de escala en las negociaciones; es decir, que para las empresas de construcción esta característica del método

resulta supremamente efectiva, ya que al tener varios proyectos de construcción en ejecución de manera simultánea, con materiales de naturalezas similares, se pueden generar volúmenes de pedido más grandes y por ende a mayor volumen de compra, aumenta la posibilidad de reducir el costo directo de los adquirentes.

De igual forma, el método permite a las organizaciones evitar los cuellos de botella e interrupciones en el suministro de materiales, al permitir la construcción de perfiles de riesgo para cada una de las negociaciones, lo que redundará en la implementación de medidas contractuales y financieras para minimizarlos. El método Kraljic aplicado a los proyectos de construcción permite clasificar en una matriz que conjuga el impacto en el resultado en el avance de las obras asociado a cada material, con el riesgo de incumplimiento derivado de la disponibilidad de proveedores existentes en el mercado para el suministro al proyecto, de la siguiente manera:

- **Materiales Multiplicadores:** Poseen un impacto importante en los resultados de avance de obra, siempre y cuando se cuente con una cantidad significativa de proveedores. El beneficio en la compra se capitaliza cuando los proveedores compiten por la adjudicación ofreciendo los precios más favorables y la mayor cantidad de valores agregados.
- **Materiales Rutinarios:** Tienen un impacto menor en el resultado de avance de las obras, pero existen diversos proveedores. El beneficio de la compra se materializa por agilidad de los procesos, reducción de la necesidad de almacenamiento en obra y disponibilidad en la entrega de los materiales.
- **Materiales Críticos:** Su impacto en el resultado es bajo, y existen pocos proveedores en el mercado. Su optimización surge cuando se encuentran productos

alternativos o se implementa medidas contractuales para reducir la posibilidad de que el proveedor incumpla.

- **Materiales Estratégicos:** El impacto que tienen sobre el resultado de avance de obra es alto, pero existen pocos proveedores en el mercado. El mejoramiento se presenta en la relación que se tenga con los proveedores, con quienes se establece una alianza estratégica que garantice el futuro de la compañía.

En el capítulo se exponen los beneficios financieros, valores agregados capitalizados por el proyecto mediante la implementación de un portafolio de compras sostenibles dentro del marco de la metodología Kraljic y la forma en que fue estructurada la gestión de compras del proyecto.

Capítulo 8. Economía circular y C2C reinventando un sistema.

La filosofía Cradle to Cradle y el sistema de certificación de materiales C2C que se deriva de ella, son un concepto desarrollado por los arquitectos William McDonough y Michael Braungart, y evaluado por el Green Business Certification Incorporated - GBCI, promueve el concepto de economía circular en los materiales, a partir de la estrategia de diseño regenerativo donde el proceso de manufactura involucra dos ciclos; el biológico, en donde el producto una vez culmina su ciclo de vida se descompone en sus ingredientes primarios de naturaleza orgánica y se reincorpora a la tierra como nutriente; y el técnico, en donde los componentes tecnológicos y sintéticos del producto una vez cumplida su vida útil, regresan desensambladas al proceso de manufactura, para unirse a nuevos componentes orgánicos y convertirse en un nuevo producto con un ciclado de manufactura infinito (McDonough, 2016).

En Colombia, esta filosofía ha sido implementada y promocionada por la Universidad Ean, a través de la gestión del Instituto de Emprendimiento Sostenible (UEAN, 2018) y ha sido aplicada con éxito en los procesos de producción de diversos productos nacionales.

Durante el proceso de estructuración del proyecto EAN Legacy, como primer proyecto de economía circular aplicada a la construcción en América Latina, la universidad y los equipos de arquitectura e ingeniería del proyecto tuvieron que adaptar los principios fundamentales de la filosofía a un proyecto de construcción, resultando un proyecto de construcción que favorece la salud de sus ocupantes, la productividad de los espacios y la restauración del medio ambiente.

Tal y como se menciona en nuestro artículo “Resultados de la aplicación de un modelo de economía circular en el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición del proyecto EAN Legacy”, *“...El modelo de economía circular aplicado a la formulación, diseño, construcción y operación de edificaciones sostenibles, abarca cuatro pilares de desarrollo sostenible holístico fundamentado en primera instancia a la promoción, apoyo y difusión de las políticas públicas referentes al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC y la Política Nacional de Construcción Sostenible. Un segundo pilar ecológico, que se deriva del primero y en donde se priorizó el relacionamiento estratégico dentro del programa de ciudades sostenibles, construcción eficiente y sostenible, materiales de construcción eficientes y gestión integral de la energía. Un tercer pilar cultural, dedicado a la redefinición del concepto de “Comunidad EAN”, del cual el proyecto facilitó procesos de comunicación con los residentes vecinos, apoyó emprendimientos locales y a graduados de la Universidad EAN dentro de su portafolio de compras, al igual que articuló grupos académicos y de investigación en la universidad, con el propósito de documentar los indicadores de*

sostenibilidad en las prácticas de manufactura y operación en las diversas empresas interesadas en colaborar con sus productos y servicios durante el proceso constructivo; y un último pilar de naturaleza económica, basado en la capitalización de las oportunidades de apalancamiento financiero en materia de financiación e incentivos tributarios para el proyecto, el mejoramiento de la competitividad de la cadena de valor del proyecto, el apoyo al cumplimiento de la misión institucional de la Universidad EAN y la generación de ambientes saludables y productivos para la comunidad EAN a partir de las diversas estrategias desplegadas en los tres (3) pilares precedentes.” (Chaux, Orejuela, 2021), por tal razón el presente capítulo pretende abarcar a fondo las diferentes dinámicas interinstitucionales que tuvieron lugar para dar origen a este nuevo modelo de diseño y construcción de edificaciones sostenibles.

Capítulo 9. Salud y productividad para todos

¿De qué sirve tener una edificación altamente eficiente en consumo de recursos, si las personas que la ocupan no gozan de buena salud?, de acuerdo con el reporte “Building The Business Case: Health, Wellbeing and Productivity in Green Offices” del World Green Building Council (2016), factores de desempeño en las edificaciones, tales como la calidad de la iluminación natural o artificial, el desempeño acústico, y la ventilación adecuada de los espacios, redundan positivamente en la salud de sus ocupantes y su productividad, particularmente en su desempeño cognitivo, facilidad de concentración y un ciclo circadiano más estable. Otros factores relevantes, están asociados a la temperatura al interior de la edificación y al confort térmico de los ocupantes, que aunque muchas veces es subjetivo, puede incidir entre un 4 y 6% en la reducción del rendimiento de las personas; la conectividad

con espacios exteriores o la interacción con especies forestales al interior de los espacios de trabajo pueden también incidir positivamente entre un 7 y un 12% en el rendimiento de las personas, sobre todo en aquellas con periodos extendido de trabajo en escritorio o quienes realizan actividades de marketing y telemercadeo. Lo anterior permite intuir que no solo es socialmente responsable por parte de las organizaciones operar en edificaciones con altos estándares de sostenibilidad, sino que tiene sentido económico dada la incidencia de los factores de calidad del ambiente interior de las edificaciones en las tasas de ausentismo de colaboradores en las empresas (CMG, s.f).

Para el caso colombiano, autores como J. Pinzón y D. Prada (2014), realizaron encuestas a dueños de proyectos con certificaciones en construcción sostenible, encontrando que para una muestra de 14 proyectos evaluados, en el 100% de los casos, los niveles de satisfacción medidos en cuanto a la comodidad de los ocupantes de estas edificaciones era superior al 80%, el 85% de los ocupantes manifestó un incremento en su estado de ánimo y salud y el 78% de los ocupantes mostró mejoras en la productividad y en general en su desempeño diario, lo que vale la pena comparar con los sobrecostos medidos en las etapas de diseño y construcción de dichos proyectos, los cuales promediaron un 4.4% de incremento respecto al presupuesto base de un proyecto convencional, con periodos de retorno en la inversión de entre 3 y 5 años.

En este capítulo el lector encuentra una visión contundente acerca de la incidencia de los materiales, las condiciones de ventilación e iluminación natural sobre las condiciones de salud y productividad de las personas. Se plantea este enfoque, con el fin de informar a la comunidad Eanista acerca de la bondades embebidas en la materialidad del proyecto y a su vez, difundir a nivel general la importancia en la definición de criterios de seguridad humana en los materiales y la inclusión de prácticas de química sostenible en los procesos de manufactura (CMG, s.f), lo que permitirá promover el mejoramiento de los procesos de

manufactura en el país y concientizar a los desarrolladores y usuarios de edificaciones en la materia, teniendo en cuenta que los niveles de satisfacción obtenidos de las encuestas realizadas a los ocupantes del proyecto EAN Legacy son superiores al 95%, en un proyecto que en sus métricas financieras presenta ahorros en diseño y construcción superiores al 8% y un periodo de retorno inferior a 5 años.

Caso 3: Revolucionando el aprovechamiento de RCD en obra

La Constitución Política de Colombia de 1991 busca la protección del medio ambiente, lo que se evidencia en su articulado sobre la función ecológica de la propiedad, el derecho a gozar de un ambiente sano, el deber del Estado de proteger, manejar y aprovechar cada uno de los recursos naturales existentes en nuestro territorio, entre otros. Es por esta razón que existen diversos aspectos jurídicos que incentivan y permiten el desarrollo de la legislación ambiental, tal como la Ley General Ambiental de Colombia (ley 99, 1993), que reglamenta la política ambiental nacional y la orienta dentro de los principios establecidos en la declaración de Río de Janeiro, los cuales fueron acordados por Colombia en 1992 y en los que se destacan el principio de colaboración entre Estados para proteger la integridad de un sistema ambiental y de desarrollo mundial:

“...el deber de los Estados de cooperar en el fortalecimiento de capacidad científica, tecnológica para buscar mecanismos innovadores de protección ambiental”; “Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas”, y “Los Estados deberán promulgar leyes

eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican”.

(Declaración de Rio de Janeiro, 1992).

Es decir, que en materia de residuos de construcción y demolición RCD, el Gobierno colombiano debe generar instrumentos legislativos conducentes a un mejoramiento continuo en las tecnologías y demás mecanismos para la gestión de los residuos y ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental en la generación y disposición de estos. (Ley 99, 1993). En Colombia, a través de: i) La Política Nacional de Gestión Integral de Residuos, adoptada por el Consejo Nacional Ambiental en 1998, que sustenta la gestión para el aprovechamiento y uso de los residuos de construcción y demolición en el país, complementada por diversos decretos como el 2981 del 2013, compilado en el Decreto Único Reglamentario 1077 del 2015; ii) la Resolución 472 del 2017, *“por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición, ha servido como un parámetro relativamente reciente y muy importante en cuanto a los temas de generación, recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD) en nuestro territorio”*; y en la escala local de Bogotá, iii) la Resolución 1115 de 2012, la cual busca la minimización del residuo en la fuente y mayor aprovechamiento a través de la reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, con el fin de mitigar los impactos en el ambiente y los efectos de la variabilidad en el cambio climático, el gobierno nacional ha intentado solventar dicho compromiso lo que ha permitido reglamentar el manejo de los residuos en Colombia e incorporar en los Planes de Gestión Integral de Residuos - PGIR estrategias de reutilización de materiales que maximizan

su ciclo de vida, reduciendo la intensidad en la explotación de materias primas no renovables y la demanda sobre los botaderos municipales.

Adicionalmente, con el CONPES 3874 de 2016 '*Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos*' se introduce el concepto de economía circular de manera oficial en el país (MADS, MCIT, 2019), el cual implica la transformación del modelo de negocio convencional lineal (extracción, manufactura, uso y disposición final) a un modelo de aprovechamiento que utiliza lo dispuesto por otros procesos como alternativa de insumo y que reduce el volumen de explotación de materias primas. Asociado también a un uso racional de los recursos energéticos y naturales en las demás etapas del ciclo de vida del producto. Este concepto resulta aplicable para el sector de la construcción y su cadena de valor, en la búsqueda del aprovechamiento de todos los productos y servicios; la evaluación del impacto ambiental desde el diseño, la adquisición de materias primas, la fabricación y transporte de materiales, hasta la finalización del ciclo de vida de las edificaciones resultantes de la labor constructiva.

Es así como de conformidad con los instrumentos de política pública antes mencionados, entre los años 2017 a 2020, se identificaron y separaron los residuos de construcción y demolición - RCD generados por el proyecto EAN Legacy, proceso en el cual se consolidaron logros significativos para la industria de la construcción y se identificaron iniciativas de carácter social que se derivaron de estas acciones de reutilización y aprovechamiento.

El presente caso de estudio mostrará cómo a través del modelo de economía circular implementado en el proyecto EAN Legacy, se desarrolló un manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición – RDC, particularmente en la fase de planeación y durante el proceso de construcción, en favor de su introducción como insumos en la manufactura sostenible de nuevos materiales; convirtiéndose en un ejemplo para el sector de la

construcción al valorar y extender la vida útil del RCD, estructurando una nueva cadena de valor para su aprovechamiento que facilitó una gestión comercial eficiente y costo efectiva de los mismos hasta la entrada en operación de la edificación.

Hipótesis y Variables

La hipótesis para este trabajo de investigación va de lo general a lo particular y vuelve a particularizar como un ciclo sucesivo, definiendo rutas cuantitativas que pueden derivar en otras investigaciones. Fortalecerá el marco conceptual, y generará un referente para que otros la usen y partan de ello otros estudios, en este caso el sector de la construcción sostenible y los eslabones de su cadena de valor en la estructuración de nuevos modelos de economía circular aplicada a diversas disciplinas.

Hi: El proyecto EAN Legacy de construcción sostenible, implementó en su planteamiento el modelo de economía circular que permite el desarrollo de buenas prácticas en diferentes etapas del proceso constructivo, como es el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición, mejoramiento de prácticas y competencias de sus proveedores, entre otros elementos que son innovadores para el sector construcción.

Hi: El Proyecto de economía circular EAN Legacy demostró que se pueden realizar procesos de construcción competitivos y costo eficientes, aportando a la política pública nacional de construcción sostenible, derivado de una estrategia integral de sostenibilidad basada en los instrumentos creados por el gobierno nacional para promover el desarrollo

sostenible integrando a los actores relevantes de la cadena de valor del sector construcción en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad Eanista.

De acuerdo con las hipótesis planteadas anteriormente se identifican siete variables relacionadas directamente con el desarrollo del trabajo de investigación, las cuales involucran la definición conceptual. Esto se presentan en la Tabla 1, y corresponden a: construcción sostenible, modelo de economía circular, buenas prácticas reutilización de materiales, elementos innovadores, competitivo, política pública, se realiza una pequeña definición conceptual de cada una de ellas.

Tabla 1 *Definiciones conceptuales de las variables*

Variables de las hipótesis	Definición conceptual
Construcción sostenible	La Construcción Sostenible se puede definir como aquella que, teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales (Ramirez A 2002).
Modelo de economía circular	Es un ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos

	<p>del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables. Funciona de manera efectiva a cualquier escala (Cerdá E y A khalilova 2016).</p>
Buenas prácticas	<p>Experiencias que pudiesen ser consideradas como la mejor acción imaginable sobre un territorio determinado, pueden servir para calificar aquellas acciones que supongan una transformación en las formas y procesos y que representen un cambio positivo de los métodos tradicionales (Leite MA, 2014).</p>
Reutilización de materiales	<p>Reutilizar es volver a utilizar un material en un mismo estado, sin reprocesamiento de la materia, ofreciendo las siguientes opciones: reutilización directa en la obra donde son generados los residuos; reutilización en otras obras de esta o de otra empresa constructora; reutilización previa transformación (Glinka M, Vedoya D y Pilar C, 2006).</p>
Elementos innovadores	<p>“La innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema.</p> <p>Innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado (Medina C y Espinosa M, 1994).</p>

Competitivo	Competitividad como "la posición relativa frente a sus competidores y aptitud o capacidad para sostenerla de forma duradera y de mejorarla, si ello le es posible" Sáez de Viteri Arranz, D. (2000).
Política Pública	Las políticas públicas son “las sucesivas respuestas del Estado (del “régimen político” o del “gobierno de turno”) frente a situaciones socialmente problemáticas (Salazar, 1994).
Costos de Construcción	Los costos de construcción, entendidos como los costos directos e indirectos incurridos por la Universidad Ean, durante las etapas de diseño, construcción y cierre administrativo del proyecto EAN Legacy, indexados a partir de la relación entre el costo total y el número de metros cuadrados construidos, lo que permite la comparación con otros proyectos. (DANE, 2009)

Nota: Elaboración Propia.

Así mismo, en la construcción del libro y cada uno de sus capítulos, se encuentran variables objeto de estudio cualitativas como son los indicadores de sostenibilidad del proyecto en materia de manejo predial, trabajo comunitario, relacionamiento con proveedores y materialidad, consideradas como frecuencias absolutas y acumuladas, resultantes de los diversos procesos de gestión llevados a cabo durante las etapas de estructuración y construcción del proyecto, para lo cual, se ilustraran diagramas de barras, paretos y diagramas

de pastel, con el propósito de mostrar claramente los grupos de interés afectados y el mejoramiento de las características urbanas del sector, contrastadas con las condiciones previas a la intervención constructiva.

Además de otras cuantitativas, como los son las relacionadas con el desempeño energético, intensidad en el uso de recursos del proyecto, el presupuesto y cronogramas del proyecto, la cuales se cotejarán con promedios obtenidos de datos estadísticos del sector construcción levantados mediante el uso de diversas estrategias de investigación, tales como estudios existentes, entrevistas, encuestas aplicadas a diversos actores del mercado. De manera tal, que se puedan generar histogramas y otros diagramas que ilustren los beneficios derivados de las estrategias de economía circular aplicadas en el proyecto durante las diversas etapas del proceso constructivo.

Diseño metodológico

La elaboración del libro parte de un ejercicio donde se desarrollan conceptos asociados a las secciones y capítulos del libro con lo cual se cumple el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, se muestra como con el proyecto EAN Legacy se llevó a cabo un ejercicio de economía circular aplicado al sector de construcción sostenible.

Se invita a reflexionar a los actores del sector o que participaron en el proceso documentando la experiencia, y respondiendo a unas preguntas que abarcan las temáticas expuestas, se finaliza cada sección con la selección de un caso que es relevante para asociar a ese marco teórico del capital social, la gerencia sostenible y la competitividad para el desarrollo permitiendo ampliar la experiencia del lector y sumar elementos que aportan a la reflexión, y puesta futura de acciones en el marco de proyectos de construcción sostenible.

El ejercicio también incluye el desarrollo de entrevistas con diferentes actores que permite contar con aspectos cuantitativos que describen el proceso, como es la línea de tiempo de ejecución del proyecto, los relacionamientos con el entorno y la comunidad; la gerencia en el desarrollo donde el proyecto aporta como un caso que evidencia la implementación por privados de acciones que se encuentran en la política pública del sector y evidencian la viabilidad. A su vez, permite analizar los riesgos ante el proceso de innovación ejecutado ante las acciones implementadas en el proceso, que implicó, y como fueron superadas las dificultades, con un resultado final de una edificación innovadora y ejemplo, que implementó la innovación de diversos procesos tecnológico para dar respuesta a las necesidades actuales de un modelo educativo que maneja la presencialidad y la virtualidad, siendo muestra de transformaciones y cambios que pueden ser replicados por su competitividad, como una oportunidad de negocio.

Los estudios de caso llevan la misma estructura, en un lenguaje coloquial analizando particularidades en las temáticas anteriormente expuestas.

El levantamiento de información genera una acción participativa para incluir esos cambios percibidos por la comunidad dentro del análisis de la investigación, teniendo en cuenta lo que mejoró en el entorno y como es identificado el proyecto en el sector y genera herramientas a la política pública, gremios y otros actores del sector.

En el análisis se utiliza la correlacional, relaciones entre variables su análisis y efectos entre las mismas, ese análisis permite realizar una descripción para llegar a las conclusiones en el trabajo, esto se da en las secciones donde se analizan los beneficios y acciones entre los actores por las decisiones y planeación para su desarrollo, que permite la competitividad de la construcción sostenible.

En el diseño se permite mirar algunos ejemplos experimentales como es el uso de la matriz de Kraljic, (Bardo, 2020) en la que se parte del análisis de proveedores, para ver el riesgo asociado de establecer un tipo de relación con los actores en el desarrollo de la obra, y como ese relacionamiento se refleja en la toma de decisiones de la planeación y evidencia un costo beneficio en el proyecto.

Enfoque y Alcance de Investigación

El libro está compuesto por tres secciones, y cada una de ellas parte del marco conceptual de la temática, y se desagrega en capítulos donde se desarrollan los temas de interés, a través de entrevistas semiestructuradas a los diferentes actores, cerrando la sección con un caso, donde la estructura utilizada para los tres es la misma y son escritos con base en la recopilación de las experiencias de los especialistas involucrados en cada uno de los desarrollos contextualizando los elementos técnicos y las lecciones aprendidas en el proceso. Esto permite incorporar el “*Know-How*” de diversos actores en el libro enriqueciendo la temática de cada sección.

El enfoque de la investigación parte de un ejercicio mixto, donde se pueden incluir variables cuantitativas correspondiendo estas a métodos matemáticos y cualitativas donde se examinan los hechos en sí y se revisan estudios previos, para generar una teoría consistente con lo observado en el proceso de la investigación que contienen un proceso descriptivo de un modelo aplicado en economía circular dentro de los esquemas de construcción de edificaciones sostenibles.

Estos enfoques permiten la utilización de un proceso sistémico, reflexivo y empírico, donde se desarrollan estrategias como la observación y evaluación de los procesos y el establecimiento de suposiciones como consecuencia de esa observación y evaluación, la ruta se construye de acuerdo con el contexto y los eventos que ocurren, entre otros (Hernández, 2018).

Este trabajo en su alcance examina las prácticas de responsabilidad social, ambiental y económica de un ejercicio real de construcción sostenible en la ciudad de Bogotá, en Colombia, a través del proyecto EAN Legacy, donde se sistematiza la experiencia, analizando fuentes primarias y secundarias de información referente al proceso realizado de la construcción, con el fin de evidenciar lo que ha sido la implementación del proyecto y contar con una evidencia de esta.

Población y Muestra

La población y muestra de la investigación se encuentra conformada por dos tipos. El primer tipo: es de tipo transeccional o transversal donde se recolectan datos en un solo momento donde se selecciona actores de la comisión de infraestructura del proyecto conformado por ocho personas (cinco miembros de la Sala General de la Universidad, La rectoría, Vicerrectoría Financiera y Administrativa y la Gerencia del Proyecto EAN Legacy) para realizar un taller con el cual se abordará la metodología del BID para contar con las lecciones aprendidas. Lo cual permitió realizar un análisis del proceso que conduce a describir la línea de tiempo del proyecto, las expectativas, correlacionar sucesos del proceso y la satisfacción de este, como aspectos por mejorar en otros proyectos similares.

Por otra parte, con el ejercicio de calor de hogar se realizó una encuesta de opinión a los beneficiarios del proceso que después de un tiempo de su implementación manifestaron las ventajas de este, tomándose una muestra de la población objetivo, al ser un número relativamente pequeño, se logró la opinión de los 6 beneficiarios, el instrumento se encuentra en el anexo 1. preguntas de opinión a beneficiarios del programa calor de hogar apoyados por David Rodríguez.

El segundo tipo responde a encuestas realizadas a una muestra de los actores con los cuales se realizaron actas de vecindad para ello se utilizó una muestra de actores y una entrevista al operador que realizó 421 actas de vecindad y quien tuvo contacto continuo con la comunidad, respondiendo sus inquietudes y demandas en el desarrollo del proyecto en el anexo 2. se encuentra la propuesta de esta encuesta.

Para el caso de los beneficiarios del proyecto se consideró la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

N = tamaño de la población • e = margen de error (porcentaje expresado con decimales) • z = puntuación z

Nota: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Los estudiantes presenciales que corresponden a 4.547, los docentes presenciales 588, el personal administrativo y otros 175, para contemplar una población total de 5.310 personas.

Con esta información se identifica que con un 95% de confianza y el 7% de error la muestra óptima para realizar la encuesta es de 190 personas.

Muestra 190 confianza 95% y error del 7 $Z=1.96$

La encuesta permite ver la opinión, se utilizó una encuesta digital que permitió en línea su respuesta rápida y consolidar los resultados de quienes la contesten. Esto responde a la generación de la identidad, para lo cual se utilizó el anexo 3.

Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron encuestas semiestructuradas, entrevistas, estos se encuentran en el anexo 1 que hace referencia a las preguntas de opinión de los beneficiarios del programa calor de hogar, en estos casos con un enfoque cualitativo. En el anexo 2 se encuentra la encuesta de relacionamiento comunitario e identidad cultural con los actores de vecindad, donde se encuestaron 10 de ellos y a la entidad encargada del relacionamiento en el proceso, con lo que se permitió realizar este análisis; en el anexo 3 se encuentra la encuesta con expectativas sobre la edificación por los diferentes beneficiarios del edificio, donde se elaboró un cuestionario que podía o no requerir presencia del investigador y esto dependiendo del número de la muestra cómo se indicó en el punto anterior, también se realizaron preguntas abiertas a expertos, donde se recogieron elementos cualitativos de los actores, y aspectos cuantitativos con preguntas cerradas en escala Likert, donde no se requirió la presencia del investigador y se utilizaron correos de los beneficiarios del proyecto, caso de estudiantes, docentes y funcionarios de la universidad, talleres con

grupos focales, análisis de casos por parte de expertos, y análisis documental de la información obtenida durante el proceso, con la cual se abordaron los diferentes capítulos de acuerdo con la temática tratada, permitiendo entregar la información de una manera sistemática y ordenada del proyecto.

Los instrumentos anteriormente planteados fueron validados en su orden por:

Anexo 1 por David Rodríguez, hoy en día graduado de la Universidad EAN y quien fue el líder del proyecto calor de hogar.

Anexo 2 que hace referencia a la muestra de los actores de vecindad la cual es validada por Andrea Pastrana (Profesional de Experiencia Estudiantil) encargada del manejo de preguntas, quejas, reclamaciones y solicitudes realizadas a la UEAN en general, atendiendo aquellas relacionadas con el proyecto durante su ejecución, particularmente aquellas realizadas por vecinos sobre sus preocupaciones.

Anexo 3 Validado con colaboradores de la Universidad EAN entre quienes se encuentran: Carolina Mejía (Docente), Henry Mauricio Diez quien (Gerente Académico), Wilmer Palencia (Profesional de Planta Física y Mantenimiento), Sandra Casas (Directora de Experiencia Estudiantil) y Flor Angela Ballen (Coordinadora de Bienestar Universitario).

De ello se atendieron las sugerencias en los casos que existieron complementos o ajustes en las preguntas, llegando a los anexos que se encuentran al final del documento.

Procedimientos

El procedimiento utilizado durante la investigación de la información fue: recolección de la información de forma presencial y virtual, a través de talleres con los actores, entrevistas y encuestas que se enviaron a través de los correos a los estudiantes y beneficiarios del edificio EAN Legacy, donde se verificó la muestra inicialmente planteada. En el proceso se realizó la revisión de los datos, donde se requirió que la información estuviera completa para el análisis, y luego se procedió a organizarla y preparar los datos para ello, se utilizaron herramientas que permitieron categorizar el ejercicio, se procedió a una reflexión de la información obtenida en las diferentes actividades, entrevistas, talleres o las mismas encuestas, donde se realizó el análisis y con ello la sistematización con el fin de explicar las hipótesis planteadas y la teoría resultante de lo mismo, respondiendo al problema de esta investigación. Terminando con la elaboración del reporte de resultados del proceso, que explicó cada uno de los resultados, se utilizaron recursos gráficos, al ser una investigación de carácter mixto se, comparó los resultados cuantitativos con los cualitativos, finalizando con conclusiones del ejercicio para el sector y aquellos que desean ver una propuesta de un proyecto sostenible en la materia (Hernández, R. 2018).

Fases de investigación

Las fases de la investigación estuvo compuesta por cuatro fases que comprendieron lo siguiente: i) una fase inicial en la cual se definió la idea, el planteamiento del problema, la revisión de literatura para el desarrollo del marco teórico, visualización del alcance del

estudio, la cual se llevó a cabo en la fecha definiendo los diferentes elementos que conforman la investigación y que son parte integral para completar el protocolo de la monografía; ii) una segunda fase de implementación, que parte con la aprobación del protocolo y el alistamiento de los instrumentos y prueba de los mismos, en esta se elaboró la hipótesis y se definieron las variables, se desarrolló el diseño de la investigación, se definió y seleccionó la muestra para la recolección de información primaria y análisis de información secundaria, con ello se desarrolló la parte gruesa de la investigación; iii) una tercera fase de retroalimentación, donde se realizaron las entrevistas y sus resultados y se cuenta con retroalimentación de los avances de la investigación con los directores del trabajo de grado, con lo cual se permitió complementar y finalizar adecuadamente el trabajo, ajustando lo requerido para entrar a la iv) fase de elaboración del reporte final de cierre, donde se hicieron los ajustes finales requeridos al documento de investigación (Hernández, R. 2018).

Construcción del libro

En este capítulo se presenta el proceso de construcción del libro, compuesto por tres secciones, nueve capítulos y tres casos de estudio. El cual da cuenta del objetivo general planteado y sus objetivos específicos. En el desarrollo del libro anexo 4, objetivo general de este trabajo de monografía, se realizaron las secciones con revisión bibliográfica que permite definir elementos conceptuales que se conectan con el desarrollo de cada capítulo, esto permite generar un hilo conductor y terminar con los casos elegidos para cada sección.

En el desarrollo de los casos se consideraron expertos en las temáticas contempladas y que de una u otra forma tuvieron una participación en la implementación del proyecto EAN Legacy, para estos se definieron unas preguntas base, con lo cual se realizó por parte de los autores las entrevistas y el desarrollo del caso.

El libro termina con las conclusiones y evidencia las lecciones aprendidas del proceso, para la universidad como para el sector de la construcción que quiere desarrollar este tipo de proyectos.

En cuanto a los objetivos específicos, para el primer y segundo objetivo, se evidencia que el modelo replicable de economía circular para la estructuración, diseño, construcción y operación de edificaciones sostenibles identifica los elementos de una gerencia sostenible de proyectos de construcción incorporando estrategias del Project Management Institute, Lean Construction y el proceso integrativo – IPD, que compendia y utiliza los diversos instrumentos creados por la política pública para la mitigación del cambio climático (DNP, 2019) y la innovación en procesos constructivos, para lograr de manera costo eficiente la estructuración de un modelo metodológico para el diseño e implementación de una estrategia de sostenibilidad, que en últimas ilustra los beneficios obtenidos del proyecto en las dimensiones sociales, ambientales, económicas y gerenciales, lo que se evidencia en cada uno de los casos de éxito expuestos en el libro desde lo cualitativo y lo cuantitativo.

Desde el tercer objetivo, se analizan los elementos de competitividad y desarrollo generados por el proyecto, los cuales tal como se muestra en el libro hacen referencia a la incorporación de metodologías para el mejoramiento de las prácticas empresariales de diversas organizaciones participantes en cada una de las etapas del proyecto, entre las cuales se destacan la aplicación del modelo RISE como herramienta de diagnóstico y evaluación

orientada a definir el camino para perfeccionar el modelo organizacional desde la perspectiva sostenible, que además genera un valor agregado y lo hace más competitivo. De igual forma la inclusión de la lista de verificación de atributos de sostenibilidad Cradle to Cradle que en últimas condujo al mapeo de los indicadores de sostenibilidad de alrededor de 200 productos nacionales, convirtiéndose en un aporte valioso para proyectar comercialmente a las empresas de manufactura de estos productos en nichos de mercado selectivo, como lo es la Organización de Cooperación de Desarrollo económico OCDE.

Finalmente, la construcción del libro finaliza con la ilustración de los diversos beneficios de los proyectos de economía circular para el ecosistema construcción, comunidad y ambiente, donde además de los logros en innovación, en el desempeño financiero y técnico del proyecto, se evidencia la construcción de alianzas para el desarrollo sostenible en diferentes escalas: i) la escala urbana, con las diferentes alianzas creadas con entidades públicas y privadas para el mejoramiento del entorno urbano construido en el barrio el Nogal; ii) la escala gremial, mediante los procesos de difusión de la estrategia de economía circular, los objetivos y los logros del proyecto en diversos escenarios del orden académico y profesional; y iii) la escala nacional, tras la validación de la viabilidad de los diferentes instrumentos de política pública orientados a incentivar la construcción sostenible y la mitigación del cambio climático realizada por el proyecto. Lo que en últimas emula el postulado de la Organización de las Naciones Unidas respecto a las alianzas para lograr los objetivos de desarrollo sostenible *“Para que un programa de desarrollo se cumpla satisfactoriamente, es necesario establecer asociaciones inclusivas (a nivel mundial, regional, nacional y local) sobre principios y valores, así como sobre una visión y unos objetivos compartidos que se centren primero en las personas y el planeta” (CODS, 2020).*

Discusión

De acuerdo con las preguntas de investigación definidas para la realización de la monografía se puede evidenciar con el desarrollo de esta que el proyecto Ean Legacy ha tenido impactos positivos entre su entorno interno y externo, entendiendo por los resultados de las entrevistas que la aceptación de la comunidad Eanista frente al proyecto se encuentra en un alto porcentaje, cumpliendo las expectativas operacionales, presupuestales y de funcionalidad, superándolas en algunos casos.

A su vez, el proyecto es un modelo de gestión y utilización de estrategias de economía circular a lo largo de la cadena de valor en cada una de las etapas que componen el ciclo de vida del proyecto para generar un proceso sostenible, en cuanto al manejo de proveedores, reutilización de materiales, innovaciones tecnológicas, y aportes a la huella de carbono, lo anterior se evidencia en los hallazgos realizados durante la construcción del libro, en las estrategias implementadas para el mejoramiento de la competitividad de los proveedores a través del modelo RISE, el acompañamiento realizado para la certificación de los materiales Cradle to Cradle de la empresa Acemar, el mejoramiento del sistema de fachada Wonderframe™ y los diversos desarrollos ingenieriles que tuvieron lugar para correlacionar su diseño con lo demás sistemas de fachada, ventilación e iluminación y lograr una solución funcional al manejo de la calidad del ambiente interior de la edificación, manteniendo la estética y los principios de circularidad de la arquitectura, la funcionalidad de los espacios y la viabilidad financiera del ejercicio.

En cuanto a cómo solventar las brechas de incertidumbre del gremio de la construcción en cuanto a sostenibilidad, a través del libro se logran evidenciar de manera concreta los beneficios que los procesos de economía circular aplicados al desarrollo de proyectos de

construcción sostenible puede traer a sus desarrolladores, como lo es la reducción de costos directos que logró el proyecto mediante la comercialización de sus residuos de construcción y demolición, las exclusiones de IVA en la adquisición de los materiales y equipos que aportan a la eficiencia energética del proyecto, los ahorros en la contratación a partir de la implementación del modelo de compras sostenibles de Kraljic, los cuales cómo fue posible documentar en la construcción del libro, representaron una reducción del 5% del costo directo del proyecto, lo que comparado con los hallazgos realizados por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible en su caso de negocio para la construcción sostenible en América Latina, presenta un resultado muy positivo para el proyecto, entendiendo que más del 69% de los proyectos evaluados en dicho estudio presentaron sobrecostos inferiores al 1% más no ahorros en costo directo (CCCS, 2021). Lo anterior sumado a los ahorros en los intereses de financiación derivados de la obtención de la tasa compensada de financiamiento de FINDETER para el proyecto, los costos operacionales reducidos como consecuencia de los ahorros en consumo de energía (37.2%) y agua (40%) obtenidos por el proyecto y que son acordes con la media de reducción de consumo obtenida por el CCCS en su estudio de los proyectos de construcción nueva certificados LEED (CCCS, 2021) y el alto grado de satisfacción de los grupos de interés respecto al proyecto documentados a partir de los instrumentos de investigación, consolidan un caso de éxito y un modelo replicable para realizar obras de construcción sostenible con una visión integral y que permiten romper los mitos gremiales asociados con el costo de la implementación de estrategias de sostenibilidad en la estructuración y construcción de edificaciones.

En cuanto al objetivo general como específicos se logró la elaboración del libro que presenta de forma íntegra el origen y prácticas de la economía circular para la construcción del

edificio EAN Legacy como se mencionó en la parte correspondiente a la construcción del libro.

En cuanto a las hipótesis propuestas se cumplieron a cabalidad permitiendo identificar el desarrollo de las buenas prácticas en diferentes etapas del proceso constructivo, como es el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en donde más del 99% de los RCD generados por el proceso constructivo que fueron desviados de botadero, los cuales fueron supra valorados y se convirtieron en insumos de nuevos materiales de construcción o fueron aprovechados in situ como material de relleno o para reusó directo, atendiendo así al menos tres (3) de las cinco (5) tipologías de iniciativas innovadoras de la economía circular planteadas en la Estrategia Nacional de Economía Circular – ENEC (MinAmbiente, Et al, 2019): i) Modelos de valoración del residuo, en donde es usado en procesos de reciclaje, compostaje y aprovechamiento energético; ii) Modelos circulares en donde el residuo es utilizado en usos orientados a la misma aplicación, como es el caso de los RCD usados como material de relleno y estabilización en obra; y iii) Modelos de extensión de la vida útil, en donde existe un rediseño de productos fabricados con insumos reciclados pre y posconsumo y con procesos de menor intensidad en el consumo energético, como el caso de los materiales “*Cradle to Cradle*”. (Chaux, Orejuela, 2021).

El mejoramiento de prácticas y competencias de los proveedores involucrados en el proceso también se encuentra como un proceso exitoso en la ejecución del proyecto, la creación y aplicación del modelo RISE a los procesos de contratación y las oportunidades de extensión del conocimiento en emprendimiento sostenible concretadas por la Universidad Ean con las empresas interesadas en el proyecto, el acompañamiento en la Certificación Cradle to Cradle de la línea de materiales de la empresa Acemar y los diversos aprendizajes en construcción

sostenible adquiridos por el personal profesional, técnico y operativo de la obra, garantizan la continuidad y el mejoramiento de las prácticas de construcción sostenible, en la medida que esta experiencia está siendo replicadas por estas empresas y personas en otros proyectos, al igual que la universidad las ha interiorizado en sus procesos internos misionales y de apoyo a través de su política de sostenibilidad (UEAN, 2020).

A su vez, se demuestra que el proyecto de economía circular EAN Legacy desarrolló, procesos de construcción competitivos y costo eficientes, lo que se refleja en su costo final de construcción (Costos directos + indirectos), el cual ascendió a \$77.065.750.479 COP, es decir, \$3.877.326 COP/m² sin incluir dotaciones, y que puede ser considerado como un valor altamente competitivo si se compara con el costo promedio de los proyectos de construcción de universidades contemporáneas al proyecto EAN Legacy gerenciados por la firma PAYC y el cual se estimó en \$4.198.487 COP/m² (PAYC, 2018); es decir, el proyecto EAN Legacy a pesar de sus características únicas, como lo fue su diseño de fachada, sus especificaciones de materiales sostenibles, su sistema de ventilación, cubierta vegetativa, entre otros, resulto ser un 8% más barato, lo que habla muy bien de los beneficios derivados de la estrategia integral de sostenibilidad del proyecto en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad Eanista.

Conclusiones

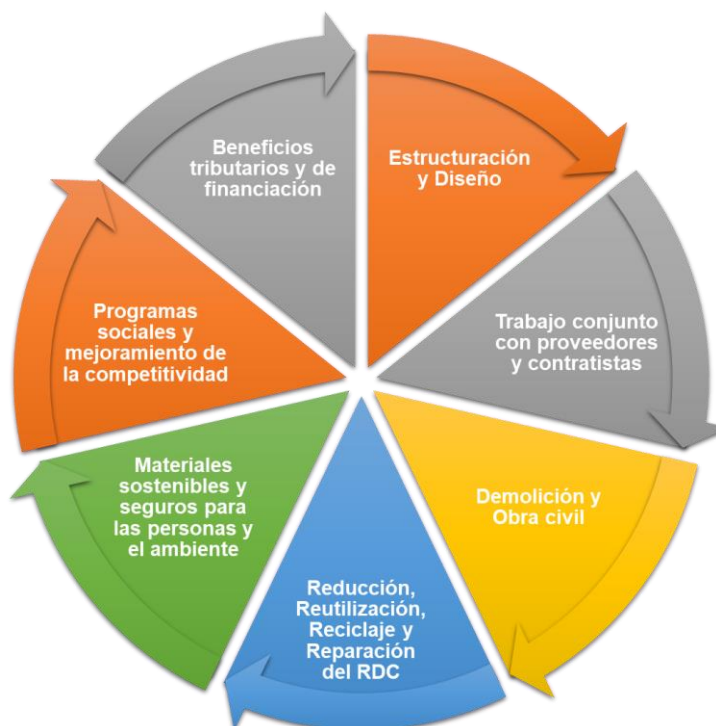
La elaboración del libro del Proyecto EAN Legacy, como caso de negocio exitoso en la estructuración, diseño y construcción de proyectos de infraestructura aplicando modelos de economía circular, presenta una metodología replicable para las organizaciones del sector de la

construcción, los entes gubernamentales con jurisdicción en la materia y los empresarios en general, como mapa de ruta en el planteamiento de proyectos propios innovadores que contribuyan al desarrollo sostenible del país, y a estimular el logro de los objetivos de desarrollo sostenible relacionados a la industria de la construcción. Dicha metodología se puede resumir en las siete (7) etapas que se presentan en la figura 5:

- i) La estructuración y diseño de edificaciones involucrando los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las metas nacionales de cambio climático y el proceso integrativo, como herramienta fundamental para identificar necesidades propias y de la comunidad que puedan ser solventadas por el proyecto, maximizando el impacto positivo en las personas y en el ambiente.
- ii) El trabajo conjunto con contratistas y proveedores, para facilitar el proceso logístico de la construcción, la definición de un portafolio de compras sostenibles para el proyecto y la implementación de procesos de diagnóstico de los estándares de sostenibilidad de las empresas involucradas en el proyecto.
- iii) la planificación de los procesos de demolición y obra civil, de manera tal que se minimicen los impactos negativos sobre el ambiente y la intensidad en el consumo de recursos naturales.
- iv) la adopción de la Estrategia Nacional de Economía Circular como mapa de ruta en la gestión de los residuos de construcción y demolición, propendiendo por la concreción de alianzas estratégicas y comerciales para el aprovechamiento del residuo como insumo en nuevos procesos industriales.
- v) La especificación de materiales y estrategias de diseño que promueven la salud y la productividad de los espacios, al igual que la protección del bienestar de quienes intervienen en el proceso constructivo.
- vi) El intercambio de conocimiento y las alianzas interinstitucionales para el desarrollo de iniciativas que mejoren la competitividad de las partes involucradas en el proyecto;
- vii) El mapeo de los diversos instrumentos existentes en la política pública que promueven e incentivan la construcción sostenible con el propósito de direccionar la estrategia de sostenibilidad de proyecto hacia la capitalización de estos beneficios, lo que implica un modelo iterativo de perfeccionamiento de la estrategia a medida que el proyecto avanza en sus etapas de diseño y construcción y en la medida que se incorporan más

actores al proyecto, generando así un círculo virtuoso de co-creación, que en últimas refleja el propósito de la economía circular en las dimensiones ambientales, socio-culturales y económicas.

Figura 5 Etapas del modelo de economía circular replicables en otros proyectos de construcción



Nota: Elaboración Propia.

Este proyecto conjuga el análisis de fortalezas y debilidades de las políticas públicas relacionadas a la construcción sostenible en la actualidad, la aplicación de estrategias de liderazgo para el desarrollo sostenible, la evaluación de proyectos mediante el análisis estadístico de información y la formulación de lecciones aprendidas con aquellas estrategias gerenciales, financieras y operacionales establecidas por los equipos técnicos del proyecto EAN Legacy, para generar un modelo metodológico replicable en diversas escalas productivas

y económicas, que permita al lector mejorar sus competencias profesionales, identificar nuevas oportunidades de mercado, aumentar la competitividad y productividad de sus proyectos, maximizando su impacto social, mejorando la calidad de vida de los grupos interesados y minimizando el impacto negativo de estos sobre el ambiente, bajo el marco de la eficiencia financiera, el uso racional de los recursos naturales renovable y no renovables, el empoderamiento comunitario, la responsabilidad empresarial y el apoyo a la implementación de las políticas nacionales de desarrollo sostenible.

Adicionalmente, con este trabajo, la Universidad Ean cuenta con un compendio de oportunidades a capitalizar, en cuanto a los desarrollos llevados a cabo por el proyecto y documentados en el caso de negocio ya que pueden ser incorporados dentro de los programas académicos ofrecidos por la institución en la actualidad. Temario que abarca de manera transversal áreas del conocimiento tales como la gerencia de proyectos, la gestión cultural, análisis financiero de proyectos sostenibles, emprendimiento sostenible, entre otros y que eventualmente pueden dar lugar a la creación de nuevos programas académicos de pregrado, especialización, maestría, educación continuada y mediante la transmisión de este conocimiento, nuevos proyectos académicos, investigación e innovación podrán complementar el modelo metodológico de economía circular planteado en esta monografía.

De la misma forma, la realización del libro del proyecto EAN Legacy, contribuye al mejoramiento de los procesos operativos del manejo de la planta física, los recursos de apoyo académico y la gestión de proveedores en la universidad, ya que servirá como mapa de ruta para la réplica de este modelo de economía circular en los proyectos futuros de desarrollo de la infraestructura universitaria, a la vez que se convierte en la memoria histórica de un hito en el proceso de transformación organizacional de la institución, que servirá para que los colaboradores, docentes y estudiantes desarrollen conciencia situacional respecto de las

bondades que el edificio Legacy tiene para ofrecerles y maximizar el aprovechamiento del mismo.

Referencias

- American Institute of Architecture – AIA. (2007) – Integrated Project Delivery: A guide. Recuperado el 29 de marzo de 2021, del sitio web:
http://info.aia.org/siteobjects/files/ipd_guide_2007.pdf
- Arango, J. J., Vásquez, M. A., Montoya, C. A., Boyero, M. R., Cuartas, G. P. y Arango, J. D. (2017). La sostenibilidad y las cadenas de valor: una mirada desde las condiciones labores en Colombia. *Sotavento MBA*, 30, p 56-66.
- Banco Interamericano de Desarrollo BID, 2013, 20 años de políticas de competitividad en Colombia, Recuperado de sitio web:
<https://repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/203/Informe%20BID%20Competitividad%20Dic%2019%2C%2013%20FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Banco Interamericano de Desarrollo BID, 2017. ¿Cómo identificar y documentar lecciones aprendidas? Recuperado el 20 de marzo de 2021, del sitio web:
<https://www.repositoriopncvfs.pe/wp-content/uploads/2017/03/Como-identificar-Lecciones-Aprendidas.pdf>
- Bardo, J (2020). La matriz de Kraljic. Recuperado el 10 de abril de 2021, del sitio web:
<https://meetlogistics.com/cadena-suministro/la-matriz-de-kraljic/>
- Cardona Marleny, Castiblanco Suelen, Díaz Hugo (2013). Innovación empresarial: una mirada desde la competitividad, el desarrollo local y la transformación productiva para la internacionalización en Colombia. Universidad de Medellín. P149-167. Recuperado el 1 de marzo de 2021 del sitio web: <https://eds-b-ebsohost->

com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=44d6a20b-2e3c-4fae-b3f1-d42fe806156d%40sessionmgr4008

Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina- CODS. (2020). Índice ODS 2019 para América Latina y El Caribe. Recuperado el 20 de marzo de 2021 del sitio web: <https://cods.uniandes.edu.co/indice-ods>

Cerdá E y A Khalilova (2016). Economía Circular, estrategia y competitividad empresarial. Recuperado el 11 de abril de 2021 del sitio web: <http://ceppecuador.org/guardianes/talleres/3-3EconomiaCircular/Bibliografia/cerda-y-khalilova.pdf>

Chaux M., Orejuela M, (2021). Resultados de la aplicación de un modelo de economía circular en el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición del proyecto EAN Legacy.

Codrin Vladimir y Cornescu Viorel, (2010). The sustainable enterprise at the beginning of the 21st century. Manager Journal, Faculty of Business and Administration, University of Bucharest, vol. 11(1), p 207-214, May. Recuperado el 10 de abril de 2021 del sitio web:<https://www.mendeley.com/catalogue/021b5920-52c6-358c-82c2-2508b25733f9/>

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, Camacol, IFC, (2020). Cartilla de Introducción a la Construcción Sostenible. Recuperado el 14 de febrero de 2021, del sitio web: <https://www.cccs.org.co/wp/download/cartilla-construccion-sostenible/?wpdmdl=23454&refresh=60286c4b6ad511613261899>

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (2021). Caso de negocio de LEED en Latinoamérica. Recuperado el 20 de marzo de 2021, del sitio web: <https://www.cccs.org.co/wp/download/caso-de-negocio-leed-latinoamerica/>

Construction Marketing Group (S.F). The White paper: Health and productivity in sustainable buildings. Recuperado el 20 de marzo de 2021, del sitio web:
https://worldgbc.org/sites/default/files/White_Paper_Health_and_Productivity_in_Sustainable_Buildings.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, (2009). Metodología índice de Precios de Edificaciones Nuevas. Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Ipen.pdf>

Diego Chavarro, María Isabel Vélez, Galo Tovar, Iván Montenegro, Aleidys Hernández, Alejandro Olaya, (2017). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación. Recuperado el 14 de febrero de 2021, del sitio web:https://minciencias.gov.co/sites/default/files/objetivos_de_desarrollo_sostenible_y_aporte_a_la_cti_v_3.5.pdf

Departamento Nacional de Planeación, (2015), Todos por un Nuevo País. Recuperado el 14 de febrero de 2021 del sitio web: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/pnd/pnd%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>

Departamento Nacional de Planeación, (2019). Pacto por la Sostenibilidad. Recuperado el 14 de febrero de 2021 del sitio web: <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-por-la-sostenibilidad/Sostenibilidad.aspx#:~:text=%E2%80%8BEI%20Pacto%20por%20la,naturales%20para%20nuestras%20futuras%20generaciones.>

Dodge Data & Analytics. (2018). World Green Building Trends 2018. Recuperado de:
<https://www.worldgbc.org/sites/default/files/World%20Green%20Building%20Trends%202018%20SMR%20FINAL%2010-11.pdf>

Dodge Data & Analytics. (2020). Nonresidential Green Buildings Global Market Report 2020-30: COVID-19 Growth and Change.

Durston, J. (2000). ¿Qué es el capital social comunitario? División de Desarrollo social. Cepal. Santiago de Chile. P 1-10.

Elkington, J. (1994). Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. California Management Review, 36, p 90-100. Recuperado el 14 de febrero de 2021 del sitio web: <http://dx.doi.org/10.2307/41165746>

Gama-Castro M, y León-Reyes, F (2016). Bogotá arte urbano o graffiti. Entre la ilegalidad y la forma artística de expresión. Revista Arte, Individuo y Sociedad volumen 28, Número 2 Páginas 355-369. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 10 de abril de 2021, del sitio web: <https://www.redalyc.org/pdf/5135/513554409011.pdf>

Garcés, O. (2020). Plantilla para la creación del árbol de problema y cadenas de valor, Clase de Formulación de proyectos de inversión pública, Universidad EAN.

Glinka M, Vedoya D y Pilar C. (2006). Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición. Recuperado el 11 de abril de 2021, del sitio web: <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/27648>

Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación, las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. Mc Graw Hill. P10-23.

Kliksberg, B (2000). Capital social y cultura claves olvidadas del desarrollo, BID – INTAL. Buenos Aires. P44. Recuperado el 20 de marzo de 2021, del sitio web:
<https://observatoriocultural.udgvirtual.udg.mx/repositorio/bitstream/handle/123456789/75/Kliksberg%20-%20Capital%20social%20y%20cultura%20Claves%20olvidadas%20del%20desarrollo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Leite, MA. (2014). Buenas prácticas de construcción sostenible: Escuelas solares pasivas. Instituto de Arquitectura Tropical. Brasil. Recuperado el 11 de abril de 2021, del sitio web:
https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Frandoloso/publication/283569840_Buenas_practicas_de_construccion_sostenible_escuelas_solares_pasivas/links/563fafea08ae34e98c4e73b6/Buenas-practicas-de-construccion-sostenible-escuelas-solares-pasivas.pdf

Maat Soluciones Ambientales SAS, Setri Sustentabilidad SAS. (2017) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, Proyecto EAN Legacy, diciembre, 2017. Bogotá, Colombia.

McDonough W. (2016). Innovation For The Circular Economy. Recuperado de:
<https://mcdonoughpartners.com/projects/icehouse/>

McDonough W. (2017). Video “William McDonough Announces Universidad EAN Project”. Recuperado el 18 de marzo de 2021, del sitio web:
<https://www.youtube.com/watch?v=MP-7oPA7DHw>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. (2014). Estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono ECDBC. Recuperado el 1 de marzo de 2021, del sitio web:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/469-plantilla-cambio-climatico-25>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS (2017). Resolución 472 del 28 de febrero de 2017. Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS, Ministerio de Comercio Industria y Turismo – MCIT. (2019). Estrategia nacional de economía circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio / Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio Industria y Turismo. Bogotá, Colombia. Recuperado de: http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf

Medina salgado, C. y Espinosa Espíndola, M. (1994). “La innovación en las organizaciones modernas”. Recuperado el 11 de abril de 2021 del sitio web: <http://www-azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num5/doc06.htm>

Monclús, F J. (1995). Arte urbano y estudios históricos-urbanísticos: tradiciones, ciclos y recuperaciones. Revista d'arquitectura, núm 4. Recuperado el 10 de abril de 2021, del sitio web: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2088/11.pdf>

Moscoso, Fabio & Pérez Uribe, Rafael & Ramírez Salazar, María del Pilar. (2018). modelo ean-rise: análisis preliminar de medianas y grandes empresas en colombia. recuperado de sitio

web: https://www.researchgate.net/publication/326266719_modelo_ean-rise_analisis_preliminar_de_medianas_y_grandes_empresas_en_colombia/citation/download

Noticiero CM&, (2018) Calor de Hogar, un legado de los Eanista. Recuperado el 18 de marzo de 2021 del sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=_d3w3z-mCXM&t=57s

Orejuela M. (2017). Mapeo y análisis de competitividad de la Cadena de valor del sector de construcción sostenible colombiano. Recuperado el 18 de febrero de 2021, del sitio web: https://www.swisscontact.org/_Resources/Persistent/a/f/1/d/af1df9dd284f8b18a9b8b5c572326be6ac576d83/Cadena_de_Valor_Construccion_Sostenible.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2014). Environmental Performance Review, Colombia Highlights. Recuperado el 18 de marzo de 2021, del sitio web: <https://www.oecd.org/colombia/Colombia%20Highlights%20english%20web.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2020). Discover the OECD, Better policies, better lives. Recuperado el 18 de marzo de 2021, del sitio web: <http://www.oecd.org/general/Key-information-about-the-OECD.pdf>

Ortegón, Pacheco & Adriana. (2005). Manual de la CEPAL. Santiago de Chile, Metodología del Marco Lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas.

Pappis, C. P. (2011). The Enterprise in the 21st Century. In Climate Change, Supply Chain Management and Enterprise Adaptation. IGI Global. Recuperado el 10 de abril de 2021, del sitio web: <https://doi.org/10.4018/9781616928001.ch001>

PAYC SA. (2018). Cuadro comparativo costos por metro cuadrado proyectos de universidades en construcción.

Pinzón, J., & Diego, P. (2014). Certificación LEED en Colombia: El caso de negocio de la construcción en edificaciones comerciales. Bogotá: Universidad de los Andes.

Pons Juan f, Rubio Iván. (2019). Colección guías prácticas de LEAN construction, LEAN construction y la planificación colaborativa metodología del last planner® system. Recuperado 18 de marzo de 2021, del sitio web:

<https://www.cgate.es/pdf/LEAN%20construction%20pdf%20web.pdf>

Ramírez A (2002). La construcción sostenible. Física y sociedad. Recuperado el 11 de abril de 2021, del sitio web: https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf

Ramírez, J (2005). Tres visiones sobre capital social: Bourdieu, Coleman y Putnam. Acta Republicana, política y sociedad, año 4 Número 4.

Rodríguez C (2019). El arte urbano debe tener como función la construcción de la ciudad. Recuperado el 11 de abril de 2021, del sitio web: <http://ie.u.unal.edu.co/medios/noticias-del-ieu/item/el-arte-urbano-debe-tener-como-funcion-la-construccion-de-ciudadanias>

Rodríguez E. (2015). Beneficios tributarios en Colombia, oportunidades de gestión e inversión ambiental en las empresas cundiboyacenses. Universidad Francisco José de Caldas. Recuperado el 17 de febrero de 2021, del sitio web: [articulos21 Capital social.pdf](#)

Sáez de Viteri Arranz, D. (2000). El potencial competitivo de la empresa: recursos, capacidades, rutinas y procesos de valor añadido. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa Vol. 6, N° 3, pp. 71-86. Recuperado el 11 de abril de 2021 del sitio

web: file:///C:/Users/macha/Downloads/Dialnet-ElPotencialCompetitivoDeLaEmpresa-187780.pdf

Salazar C. (1994). La definición de política pública. Dossier. Recuperado el 11 de abril de 2021 del sitio web:

http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familiar/proyectos_I/m%C3%B3dulo%202/C_Salazar.pdf

Santos B. Andrés (2019). Caso de Negocio de la Construcción Sostenible en Colombia, Universidad de los Andes. Recuperado de:

<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/35110>

The Economist (2021). Urban growth. Recuperado el 15 de febrero de 2021, del sitio web en: <https://www.economist.com/science-and-technology/2021/02/13/building-sustainable-cities-with-wooden-skyscrapers?frsc=dg%7Ce>

United States Green Building Council. (2013). LEED Reference Guide Building Design and Construction V.4.

United States Green Building Council – USGBC, (2014). LEED Core Concepts: an Introduction to LEED and Green Building.

United States Green Building Council. (2021). Blog web: What is LEED? Recuperado el 17 de marzo de 2021, del sitio web: <https://www.usgbc.org/help/what-leed>

Universidad EAN (S.f.,a), La Universidad. Recuperado de: <https://universidadean.edu.co/la-universidad>

Universidad EAN (2018). Primer producto certificado C2C del país y Latam, Recuperado el 18 de marzo de 2021, del sitio web: <https://universidadean.edu.co/noticias/primer-producto-certificado-c2c-del-pais-y-latam>

Universidad EAN (2019). Documental plantas y flores. Recuperado el 18 de marzo de 2021, del sitio web: <https://universidadean.edu.co/noticias/las-plantas-y-flores-de-la-u-ean-ya-tienen-un-nuevo-hogar>

Universidad EAN (2019). Documental siembra Ean. Recuperado el 18 de marzo de 2021, del sitio web: <https://universidadean.edu.co/eventos/segunda-jornada-de-siembra-en-el-bosque-universidad-ean>

Universidad EAN (2020). Política de sostenibilidad y emprendimiento sostenible. Recuperado el 18 de marzo de 2021, del sitio web: <https://universidadean.edu.co/politica-de-sostenibilidad-y-emprendimiento-sostenible>

Universidad EAN (2020a), Plan de acción 2020, Gerencia de planeación. Recuperado de: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Funiversidadean.edu.co%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Finstitucion%2FAcuerdoNo007Csu.pdf>

Valadez Mireya, Iranzo Mauricio (2013). Ejes teóricos conceptuales del capital social en ámbitos rurales 49-66 Barquisimeto - Venezuela; Universidad Centro Occidental. Recuperado el 1 de marzo de 2021, del sitio web: <https://eds-b-ebsohost-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=4a229d61-c3a2-4a5e-bade-0051d67ed8c0%40sdc-v-sessmgr02>

Varese, E (2021). La calle habla a través de su arte: qué es el arte urbano y cómo comenzó
Recuperado el 10 de abril de 2021, del sitio web: <https://www.crehana.com/co/blog/dibujo-pintura/que-es-arte-urbano/>

Vargas-Chaves, I. (2016). La innovación ambiental. In Derecho e innovación ambiental. 21-48. Bogotá D. C.: Editorial Universidad del Rosario. Recuperado el 1 de marzo de 2021, del sitio web: doi:10.2307/j.ctt1ggjmcx.5

Varón Jiménez, L; Sierra Tobón, D y Bedoya (2011). INDURAL: un aporte significativo a la producción más limpia y la construcción sostenible. Rev. P+L [online]. vol.6, n.1, p128-135. Recuperado el 1 de marzo de 2021, del sitio web:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552011000100011&lng=en&tlng=en

World Green Building Council. (2014). Salud, Bienestar y Productividad en Oficinas. World Green Building Council.

World Green Building Council. (2016). Building the Business Case: Health, Wellbeing and Productivity in Green Offices. World Green Building Council.

World Green Building Council. (s.f.). Health, Wellbeing and Productivity in Offices Toolkit: Workplace Surveys Already In The Market. World Green Building Council.

World Green Building Council. (s.f.). Health, Wellbeing and Productivity in Buildings Toolkit: Designing Your Own Perception Survey. World Green Building Council.

Anexo 1. Preguntas de opinión a beneficiarios del programa calor de hogar

Introducción

La presente encuesta pretende considerar como sumo el programa calor de hogar al proyecto EAN Legacy, en la sistematización del proceso, por lo que en esta etapa se considera interesante visitar a los beneficiarios para recoger sus apreciaciones, luego de la implementación.

1. DATOS GENERALES			
Fecha de diligenciamiento:	Nombre:	Cédula:	Celular:
Número de formulario:	Dirección:	Estrato:	Localidad:
Barrio:	Escolaridad:	Género: <ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino • Otro 	Edad:

Ocupación:	
2. COMPONENTE SOCIAL	
2.1. ¿Cuántas personas viven con usted? (Indicar el número de personas)	2.2. ¿Con cuáles servicios públicos cuenta? <ul style="list-style-type: none"> • Energía • Acueducto • Alcantarillado
2.3. Condición de ocupación en la vivienda <ul style="list-style-type: none"> • Propietario • Arriendo • Otro 	2.4. Materiales de la Vivienda <ul style="list-style-type: none"> • Piso_____ • Paredes_____ • Techo_____
2.5. ¿Cuántos dormitorios hay en su vivienda?	2.6. ¿Cuánto tiempo lleva en la vivienda?
2.7. ¿Cuántos baños hay en su vivienda?	2.8. Otros espacios:

En el tiempo que ha pasado del proyecto ¿Ya había realizado alguna reforma a la vivienda?

3. OPINIÓN DEL PROCESO

3.1. El resultado del proyecto ‘Calor de Hogar’ logró satisfacer la expectativa sobre los beneficios que esperaba de este

- Sí
- No

Descríbalos

3.2. ¿Qué beneficios adicionales obtuvo que no esperaba del proceso?

- Salud
- Bienestar
- Luminosidad

3.3. De la experiencia que ha visto ¿Qué se replicará en otros vecinos, por sus beneficios?

3.4. ¿Recomendaría el proyecto a comunidades vecinas?

3.5. ¿Siente que esto contribuye al medio ambiente?

3.6. ¿Qué recomendaciones tiene de mejora del proceso?

<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No <p>¿De qué forma?</p>	
--	--

Anexo 2. Encuesta semiestructurada de relacionamiento comunitario e identidad cultural con los actores de vecindad del proyecto EAN Legacy

La presente encuesta pretende considerar como se desarrolló en el proyecto EAN Legacy, el relacionamiento con la comunidad y la identidad cultural frente al mismo con los actores de vecindad, permitiendo sistematización el proceso luego de la terminación de la obra.

1. DATOS GENERALES			
Fecha de diligenciamiento:	Nombre:	Cédula:	Celular:
Número de formulario:	Dirección:	Estrato:	Localidad:

Barrio:	Escolaridad:	Género: <ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino • Otro 	Edad:
Ocupación:			
2. OPINIÓN DEL PROCESO			
2.1 ¿Siente que el proceso de construcción del proyecto por parte de la Universidad incluyó a la comunidad vecina de la misma?			
2.2 ¿Qué le aportó el proceso constructivo de EAN LEGACY?			
Positivo		Negativo	
<input type="checkbox"/> Siembra futuro <input type="checkbox"/> Conocer más la universidad <input type="checkbox"/> Mejorar el espacio del vecindario <input type="checkbox"/> Organización <input type="checkbox"/> Más espacio público <input type="checkbox"/> Otro, Cuál? _____		<input type="checkbox"/> Horarios <input type="checkbox"/> Ruido <input type="checkbox"/> Convivencia <input type="checkbox"/> Otro, ¿Cuál? _____	

2.3 ¿El proceso de comunicación considera fue adecuado?

Definitivamente sí

Probablemente sí

Indeciso

Probablemente no

Definitivamente no

Explique su respuesta por favor.

2.4 ¿La universidad dio respuesta oportuna y eficaz ante sus solicitudes durante la ejecución del proyecto? Explique su respuesta

2.5 Si existiera otro proyecto de este tipo en su vecindad que recomendaciones haría al respecto?

2.6 ¿En su vida personal o en el relacionamiento con su entorno que diría que le aportó el proyecto?

Los actores seleccionados para responder esta parte son aquellos con los cuales se realizaron actas de vecindad y la persona encargada del acercamiento con la comunidad

Las respuestas a la encuesta pueden ser consultadas en el siguiente link:

<https://docs.google.com/forms/d/1qEXV9tfkTkV2s0TFXfG8h6n1ztdPivXJ4JP1SbynctU/edit?usp=sharing>

Anexo 3. Encuesta de expectativa sobre la edificación por sus usuarios

Beneficiarios del edificio (estudiantes, docentes, administrativos y otros)

La presente encuesta busca medir el cumplimiento del proyecto con las expectativas que los beneficiarios directos del proyecto tenían sobre el mismo con su entrada en operación. Para lo cual, se establecen diversas preguntas enfocadas a determinar el grado de satisfacción de los ocupantes del edificio con diversos espacios de este, desde las dimensiones operativas, espaciales y de confort.

Esta encuesta se planea distribuir a los grupos de beneficiarios directos a través del correo electrónico interno de la Universidad EAN; para lo cual, se elaboró mediante el uso de la plataforma office 360 y la cual se puede consultar con sus respuestas en el siguiente enlace:

https://forms.office.com/Pages/DesignPage.aspx?fragment=FormId%3DWbVvwGgbhEuhT0fQ2Delqz854-edJCdNh_ITe_bwwxpUMIQ4MjlON1IKQ0lVQVRHVzQyQkdGTFBRTS4u%26Token%3Da3d018a15aa4465780cbf20594015764