



Reporte de Recomendaciones Proyecto Acelerador de Edificaciones Neto Cero Carbono

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible

Marzo de 2022

Angélica Ospina, Directora técnica
Natalia Arroyave, Especialista técnica sénior
Santiago Uribe, Especialista técnico sénior
Lorena Pupo, Especialista técnica líder
Melissa Ferro, Especialista técnica
Juan David Lizcano, Especialista jurídico



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

Agradecimientos

Nombre	Entidad / Empresa / Institución	Nombre	Entidad / Empresa / Institución
Adriana Ballestas	Generac Colombia SAS	Adriana López	Pinturas Bler de Colombia
Agustín Adarve	Agustín Adarve Natural Cooling	Alberto Martínez	Independiente
Alejandro Arcila	Acierto Inmobiliario	Alejandro F. Hernández Arango	Pintuco
Alejandro Valencia Ojeda	NTD SAS		Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Alexander Rodríguez Larín	Dirección Nacional de Planeación	Alex Saer	Constructora Capital
Alexander Valencia	CAIA Ingeniería	Álvaro Beltrán	Azul Urbano
Ana María Landaeta	CCCS	Ana Milena Avendaño Páez	IFC
Andrea López González	Ser Colombia	Andrés Felipe Rincón	Holcim (Colombia) S.A.
Andrés García	Andrés García Ingeniería Bioclimática	Andrés Guzmán	Universidad Del Norte
Andrés Jaramillo Vélez	Universidad EIA	Andrés París	Constructora Bolívar
Aníbal Cesar Maury Ramírez	Universidad El Bosque	Aura Luisa Rodríguez Silva	Corporación Ambiental Empresarial CAEM
Aura Rodríguez	Cámara De Comercio De Bogotá	Aura Rojas	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (ECDBC)
Belisario Macías Esparza	Gobernación De Santander, Secretaría De Agricultura Y Desarrollo Rural	Bolívar Monroy	Acaire
Camila Andrea Rodríguez Pimentel	Constructora Bolívar	Camilo Gaitán	Secretaría Distrital De Planeación
Camilo Sandoval	EMCALI	Carlos Andrés Álvarez	Secretaría Distrital De Ambiente
Carlos Andrés Mazorra	Independiente	Carlos Arredondo	Universidad de Medellín
Carlos Giovanni Agudelo Múnera	Pintuco	Carlos Nuñez	Gustavo Perry Arquitectos SAS
Carlos Rey	IDU	Carlos Ruiz	Independiente
Carlos Saavedra	Aceis S.A.	Carlos Toro Salazar	Centro Nacional De Producción Mas Limpia
Carolina Barreto	Climate Bonds Initiative	Carolina Camacho	Abacus Real Estate
Carolina González	Celsia S.A.	Catalina Romano	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Catalina Sanín	Aceis S.A.	Cesar Augusto Hidalgo	Universidad de Medellín
Cesar Augusto Rendón Díaz	Latco	Cesar Ruiz	Setri Sustentabilidad Sas
Clemencia Escallón	Universidad De Los Andes	Cristhian Hernández Fandiño	Alcaldía de Cali
Cristian Ballesteros	Syma Consultores Y Constructores	Daniela López	Independiente
	Sociedad De Beneficio E Interés Colectivo	Daniela Villalba	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Daniela Martínez	Berkeley University Of California	David Ochoa Lotero	Sura
Darly Miranda Barbosa	Pinturas Bler de Colombia	Diego Felipe Prada	Green Factory
David Vélez	Universidad Nacional	Diego González	Construcciones CFC y Asociados S.A.
Diego Ferney Joya Monroy	Eternit Colombiana S.A.	Edgar Darío Mayorga Ladino	CORPOEMA -EBP
Diego Grajales	Ministerio de Minas y Energía	Edwin Segura	Subdirección De Planificación Del Territorio
Edward Hermida Martínez	Pintuco	Eliana Álvarez	Fondo Acción
Efraín Camilo Rodríguez Rojas	Bt-Consultores		

Nombre	Entidad / Empresa / Institución	Nombre	Entidad / Empresa / Institución
Elizabeth Rentería	Constructora Bolívar	Erika Nayibe Bobadilla González	Procemco
Ernesto Porras	Consultoría y Diseño En Climatización S.A.S.	Esteban Martínez	Green Loop
Estefanía Bahamón	Seguros Bolívar	Fabio Alejandro Arcila Bonilla	Universidad de los Andes
Fabio Andrés Salgado	Cámara de Comercio de Bogotá	Fabiola Esperanza Marín Moncada	Acolvise
Fairuz Otila Loutfi Olivares	World Resources Institute	Federico Velásquez	Syma Consultores Y Constructores Sociedad De Beneficio E Interés Colectivo
Felipe Ospina Suaza	SYMA Consultores y Constructores Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo	Felipe Rivera	Hill
Fernando Páez	World Resources Institute	Ferney Pérez	Generac Colombia SAS
Flavio Ernesto Ojeda Visbal	Azul Urbano	Franco Piza	Bancolombia
Fredy Enrique Garzón	Holcim (Colombia) S.A.	German Arévalo	Encon
German Ricardo Agudelo Ariza	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (ECDBC)	Ginneth Marcela Peña	Secretaría Distrital De Ambiente
Gloria Perafán	Holcim (Colombia) S.A.	Gloria Rodríguez	Independiente
Gloria Isabel Carvajal	Universidad de Medellín	Gustavo Adolfo Beltrán Cortés	Procemco
Guillermo Valencia De La Calle	Alejandro Echeverri + Valencia Arquitectos	Héctor Miguel Donado	World Resources Institute
Harold Silva	Tubosa	Hernando Zabaranda	Generac Colombia Sas
Hernando Vargas	Universidad De Los Andes	Ignacio Gallo	Plan-In Planeación Inteligente
Hilda Cristina Mariaca Orozco	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Iván Darío Espitia	Mts Consultoría + Gestión
Isabel Uribe	Acesco Colombia S.A.S	Iván Osuna Motta	Planeación Distrital Cali
Iván Fernando Otálvaro Calle	Pontificia Universidad Javeriana De Cali	Jhon Eduard Lavado Arboleda	Pintuco
Jaidy Milena Salazar Sandoval	Secretaría Distrital De Planeación	Johana Infante	Ebp Chile
Jhonatan David Sánchez	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	John Sebastián Salazar Florez	Hill
Johanna Martinez	Camacol	Johnny Fabián Tascon Valencia	Universidad de los Andes
John Villabona	Camacol	Jorge E Torres R	Centro de Estudios de la Construcción y el Desarrollo Urbano y Regional, CENAC
Jorge Andrés Gaitán Vargas	Entreluz Estudio	Jose Albeiro Montoya Arias	Construcciones CFC y Asociados S.A.
Jorge Iván Carmona	Comité Construcción Sostenible	José Alberto Martínez Sánchez	Consejo para el Comisionamiento y el Aseguramiento de la Calidad - CCAC
Jose Alberto Guevara Maldonado	Universidad de los Andes	José Antonio Espinoza	EBP Chile
José Alejandro Martínez S.	Universidad EAN	Juan Castañeda	Habitat Bogotá
Juan Carlos Cuberos	Pontificia Universidad Javeriana	Juan Felipe Franco	Hill
Juan Diego Rincón Vega	Camacol	Juan Gómez	Constructora Bolívar
Juan Felipe López Pineda	Celsia S.A.	Juan López Castillo	Eternit Colombiana S.A.
Juan Ignacio Bueno Garavito	Johnson Controls	Juan Nicolás López Castillo	Eternit Colombiana S.A.
Juan Manuel Fernández	Veleta Arq.	Juan Sebastián Cañavera Herrera	Independiente
Juan Pablo Celis	IDU	Juana Mariño de Posada	Gestión Urbana y Tecnológica SAS
Juan Sebastián López Bello	Independiente		

Nombre	Entidad / Empresa / Institución	Nombre	Entidad / Empresa / Institución
Judith Daniela Piñeros Salamanca	Camacol	Julián Gutiérrez Chacón	Jg Arquitectura
Julián Villa	Planeación Distrital Cali - Manual Construcción Sostenible	Julián Zambrano	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Juliana Cancino Duarte	Cemex Colombia	Juliana Soto	Tc Latin America Partners
July E. González	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio	Karen Bejarano	Secretaría Distrital De Ambiente
Katherinne Bobadilla	Camacol	Laura Aponte	Synthesia
Leidy Johanna Prado Palacio	Latco	Leonardo Rodríguez	Accuro
Lilian Rocío Bernal	Secretaría Distrital de Ambiente	Liliana Medina Campos	Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca
Lina Castaño	Ministerio De Minas Y Energía	Lina Marcela Agudelo	Grupo Éxito
Lina María Sastoque	Setri Sustentabilidad SAS	Lina Ramos	Ministerio de Minas y Energía
Lised Chaves	Ministerio de Minas y Energía	Lucas Builes Giraldo	Celsia S.A.
Luis Alberto Suárez	Helecho SAS	Luis Carlos Gutiérrez	Constructora Bolívar
Luis Felipe Restrepo Guerra	Casostenible Sas	Luis Fernando Taylor Orozco	Camacol Valle
Luisa Fernanda Castañeda	Secretaría Distrital De Planeación	Luz Dary Pulido Cruz	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio
Manuel Alejandro Rojas Manzano	Pontificia Universidad Javeriana De Cali	Manuel Lazcarro	Procemco
Manuela Aldana	Acesco Colombia S.A.S	Marcela Espinosa	Mts Consultoría + Gestión
María Del Mar Vélez	Bancolombia	María Eugenia Gamarra	Alejandro Echeverri + Valencia Arquitectos
María José Rojas	Seguros Bolívar	Mari Andrea Maroso	Azul Urbano
Mario Alejandro Landazabal Alegria	Latco	Mauricio Burbano	Secretaría Distrital De Ambiente
Mauricio Moreno Bernal	Independiente	Mauricio Patiño	Gustavo Perry Arquitectos Sas
Mauricio Sánchez Mendoza	SYMA Consultores y Constructores Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo	Mauricio Villaseñor	EBP Chile
Michael Ebel Benachi	Jaramillo Mora	Mónica Bibiana Páez M.	Cámara De Comercio De Bogotá
Mónica Caro	Independiente	Mónica Espinosa	Hill
Montserrat Bobadilla	Ebp Chile	Natalia Carrero	57Uno Arquitectura
Nelly Miranda	Fiberglass Isover	Néstor F Gómez	IDU
Nicola Borregaard	Ebp Chile	Nicolás Eduardo Sarmiento López	Prodesa
Olga Montoya	Usb Cali	Oscar Sierra	Holcim (Colombia) S.A.
Pablo Atuesta	Recive	Pablo González	57Uno Arquitectura
Paola Rojas	Camacol	Paula Andrea Patiño Ortega	Pintuco
Pedro Ortiz	Pei Asset Management	Ramón Santiago Correa Parra	Vidrio Andino
Raúl Gutierrez	Kingspan	Raúl Hacheortiz	Independiente
Ricardo Duque Zapata	Empresa de Desarrollo Urbano de Medellín - EDU	Rodrigo Rubio Vollert	Arpro Arquitectos Ingenieros S.A.
Rodrigo Quimbay	Universidad Nacional	Sandra Galarza	Pontificia Universidad Javeriana
Sandra Milena Bravo Cordoba	World Resources Institute	Sandra Patricia Toloza Ovalle	Ladrillera Helios S.A.
Sandro Javier Muñoz	Secretaría Distrital de Ambiente	Sergio Ballén	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Sergio Ojeda	Constructora Bolívar	Silvia Calderón	Pei Asset Management

Nombre	Entidad / Empresa / Institución	Nombre	Entidad / Empresa / Institución
Susana Cardona Castelblanco	Departamento Administrativo De Planeación	Tatiana Ruiz	Cemex Colombia
Valentina Zubiria Bedoya	Pontificia Universidad Javeriana	Vanessa Echeverry Holguín	SYMA Consultores y Constructores Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo
Viviana Andrea Huetio Vergara	Alcaldía De Cali-Dagma	Viviana Bohórquez	Fondo Acción
Walter Giraldo Castañeda	Universidad Del Valle	Yeison Enrique Romero	Secretaría Distrital De Planeación
Yonatan Cadavid	Independiente		

Contenido

1. Introducción	8
2. Metodología	10
2.1 Consolidación del grupo de expertos:.....	10
2.2 Desarrollo del estado actual del sector de la edificación en Colombia con miras a lograr edificaciones neto cero carbono:.....	10
2.3 Construcción de línea base de las emisiones del sector de la edificación en Colombia:..	10
2.4 Análisis de brecha de acciones planteadas a nivel internacional para lograr edificaciones neto cero carbono:.....	11
A. Definición y estudio de Referentes	11
B. Comparación con Estado Actual en Colombia	11
C. Establecimiento de escalas para evaluar niveles de desarrollo	12
D. Validación con grupos de expertos	13
2.5 Construcción de las acciones transformadoras que se requieren implementar en Colombia para lograr edificaciones neto cero carbono:.....	14
3. Importancia del sector de la edificación en el tránsito hacia la neutralidad de carbono del país	14
3.1 La industria de la edificación en Colombia.....	14
3.2 La industria de la edificación y el cambio climático en el país.....	15
4. Avances, retos y oportunidades de la industria de la edificación en cuanto a la sostenibilidad y el cambio climático	21
4.1 Marco normativo y de política pública nacional entorno al cambio climático y al sector de la edificación	22
4.2 Avance a nivel de tecnología de la industria de la edificación en Colombia en torno a la sostenibilidad	26
4.3 Avance a nivel de desarrollo de capacidades de los actores de la industria de la edificación en cuanto a sostenibilidad y cambio climático	28
4.4 Avance en el país con respecto a incentivos, subsidios y finanzas climáticas dirigidas al sector de la edificación.....	29
4.5 Impacto de la sostenibilidad en la industria de la edificación	30
4.6 El camino que aún falta por recorrer, principales retos y oportunidades	35
5. Acciones transformadoras para lograr edificaciones neto cero carbono en Colombia.....	36
5.1 Definiciones de Acciones transformadoras de primer nivel	37
A. Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	37
B. Eficiencia energética	37
C. Etiquetado	38
D. Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles.....	38
E. Descarbonización de las fuentes energéticas	38

F.	Estándares voluntarios verificados por un tercero	39
G.	Prácticas de sostenibilidad en las empresas	39
H.	Gestión de la información	39
I.	Planeación urbana integrada	40
J.	Resiliencia y servicios ecosistémicos.....	40
K.	Formalización de la construcción	40
L.	Acciones Transversales.....	40
5.2	Acciones transformadoras de política.....	41
5.3	Acciones transformadoras de tecnología.....	53
5.4	Acciones transformadoras de desarrollo de capacidades	63
5.5	Acciones transformadoras de finanzas	68
5.6	Descripción detallada de acciones transformadoras de segundo nivel de política	79
A.i	Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	79
B.i	Eficiencia energética	86
C.i	Etiquetado	111
D.i	Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles.....	121
E.i	Descarbonización de las fuentes energéticas	143
F.i	Estándares voluntarios verificados por un tercero	176
G.i	Prácticas de sostenibilidad en las empresas	183
H.i	Gestión de la información	193
I.i	Planeación urbana integrada	204
J.i	Resiliencia y servicios ecosistémicos.....	215
K.i	Formalización de la construcción	228
L.i	Acciones Transversales.....	241
5.7	Descripción detallada de Acciones transformadoras de segundo nivel de tecnología... ..	246
A.ii	Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	246
B.ii	Eficiencia energética	254
C.ii	Etiquetado	285
D.ii	Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles.....	289
E.ii	Descarbonización de las fuentes energéticas	305
G.ii	Prácticas de sostenibilidad en las empresas	328
H.ii	Gestión de la información	335
I.ii	Planeación urbana integrada	340
J.ii	Resiliencia y servicios ecosistémicos.....	342
5.8	Acciones transformadoras de segundo nivel de desarrollo capacidades	355
A.iii	Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	355
B.iii	Eficiencia energética	357
D.iii	Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles.....	360
G.iii	Prácticas de sostenibilidad en las empresas	364
L.iii	Acciones transversales	366
5.9	Acciones transformadoras de segundo nivel de finanzas	393
A.iv	Análisis de Ciclo de Vida	393

B.iv	Eficiencia Energética	395
C.iv	Etiquetado	405
D.iv	Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles.....	406
E.iv	Descarbonización de las fuentes energéticas	413
F.iv	Estándares voluntarios verificados por un tercero	431
G.iv	Prácticas de sostenibilidad en las empresas	448
H.iv	Gestión de la información.	450
I.iv	Planeación Urbana Integrada.....	451
J.iv	Resiliencia y servicios ecosistémicos.....	456
L.iv	Acciones transversales	463
6.	Bibliografía	474

1. Introducción

Cómo parte de los compromisos globales, Colombia ha desarrollado una agenda muy relevante en términos de cambio climático. El país cuenta con una estrategia clara de corto plazo fundamentada en una NDC que tiene metas específicas frente a la reducción de gases de efecto invernadero y unas acciones claras en torno a la adaptación desde los diferentes sectores de la economía. De igual forma, el país ha desarrollado una estrategia de largo plazo que busca alinearse con las intenciones internacionales de mantener el aumento en la temperatura promedio por debajo de 1,5°C para finales de siglo. Esta estrategia fue presentada en la COP 26, como la estrategia E2050 del país, y buscan entre otras cosas lograr la carbono neutralidad a 2050.

El sector de la construcción tiene una gran posibilidad de aportar al cumplimiento de estas metas y estrategias, no solo que juega un papel importante en términos de emisiones en el país (extracción y manufactura de materiales, construcción y uso de la energía por las edificaciones), sino que es un movilizador muy importante de la economía nacional en cuanto a la generación de empleos y participación en el PIB.

El proyecto Acelerador de Edificaciones Neto Cero Carbono, es un proyecto liderado por Minambiente, cuyo comité asesor está compuesto por Minvivienda, Minenergía, DNP, la ciudad de Bogotá, la ciudad de Cali, la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) y el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). El proyecto está financiado por el Global Environment Facility (GEF) y es implementado a nivel global por el World Resources Institute (WRI) y a nivel local por el CCCS. El principal objetivo es acelerar la transición del país hacia unas metas globales de neto cero carbono en edificación. Tiene un componente nacional que busca desarrollar la hoja de ruta nacional para edificaciones neto cero carbono y comenzar su proceso de implementación. De igual forma tiene un componente local que busca desarrollar los planes de acción específicos para dos ciudades piloto, Bogotá y Cali, y trabajar otras acciones necesarias para logra una implementación efectiva.

Con el fin de establecer el alcance del proyecto, el comité asesor desarrolló una definición de edificación neto cero carbono para Colombia que integra varios aspectos fundamentales, como son la eficiencia, la resiliencia, el bienestar, dentro de un enfoque de ciclo de vida e interacción con el entorno. De acuerdo al comité asesor, en Colombia una edificación neto cero carbono es:

“Es una edificación altamente eficiente y resiliente al cambio climático que en su ciclo de vida y la interacción con el entorno genera bienestar a sus ocupantes y un balance neto de emisiones de carbono igual a cero”

Como parte del desarrollo del proyecto y con el fin de general los insumos necesarios para desarrollar la hoja de ruta nacional para edificaciones neto cero carbono, se consolidó un grupo de expertos de alrededor de 200 personas, compuesto por los distintos actores de la cadena de valor entre los que se encuentra la el gobierno, los gremios, el sector privado (desde toda la cadena de valor), el sector financiero, la academia, las ONG y organizaciones de cooperación. Junto con este grupo se construyó el estado actual del sector de la edificación con miras lograr edificaciones neto cero carbono, se generaron insumos para el desarrollo de la línea base de emisiones de las edificaciones en Colombia, se realizó un análisis de brecha para entender cómo estaba el país con respecto a las principales acciones que se han propuesto a nivel internacional para lograr

edificaciones neto cero carbono y construyeron las acciones transformadoras que en Colombia se requieren para lograr edificaciones neto cero carbono.

Para construir estas acciones se desarrolló un marco de referencia que permitió categorizar y organizar la información y las acciones transformadoras. Se establecieron unas categorías de acción con base en las fases del ciclo de vida de las edificaciones de acuerdo a la “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles” (CONPES 3919 de 2018): Aprovechamiento y Provisión de Materiales; Diseño y Planeación; Construcción; y Uso y Mantenimiento. Como complemento a estas fases, se analizaron las seis actividades descritas en la hoja de ruta para Latinoamérica para Edificaciones y Construcción del Global ABC: materiales, planeación urbana, edificaciones nuevas, edificaciones existentes, operación de edificaciones y resiliencia; y se incluyeron dentro de cada una de las cuatro grandes fases mencionadas anteriormente. Adicionalmente, se analizan dos categorías de acción adicionales de la hoja de ruta para Latinoamérica del Global ABC que no están relacionadas con el ciclo de vida de la edificación pero que tienen un alto impacto en el desempeño y emisiones de las edificaciones: Sistemas de las Edificaciones y Energías limpias. De esta manera se determinaron siete categorías de acción para el desarrollo del proyecto: Aprovechamiento y Provisión de Materiales, Planeación y Diseño Urbano, Planeación y Diseño de Edificaciones, Construcción, Operación, Sistemas de las edificaciones y Energías Limpias y Compensaciones.

Adicionalmente, se definieron cuatro habilitadores tomados de la hoja de ruta para Latinoamérica del Global ABC: Política, Tecnología, Finanzas y Desarrollo de Capacidades. Y cuatro temas transversales que son aspectos que desde el comité asesor y el grupo de expertos se establecieron como fundamentales en el momento de desarrollar una hoja de ruta: Equidad, Resiliencia, Hábitos de Consumo y Habitabilidad.

Las acciones transformadoras propuestas se han categorizado en 12 acciones transformadoras de primer nivel las cuales son: análisis de ciclo de vida; eficiencia energética; etiquetado; promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles; descarbonización de las fuentes energéticas; estándares voluntarios verificados por un tercero; prácticas de sostenibilidad en las empresas; gestión de la información; planeación urbana integrada; resiliencia y servicios ecosistémicos; formalización de la construcción; y acciones transversales. De estas acciones transformadoras de primer nivel se desprenden alrededor de 160 acciones transformadoras de segundo nivel.

Este documento de recomendaciones es la síntesis del trabajo del grupo de expertos con los cuales se pudo establecer un dialogo nacional en torno a las acciones que deben desarrollarse en el país para lograr edificaciones neto cero carbono. En los primeros capítulos se hace un contexto de la importancia del sector de la edificación en la estrategia de cambio climático del país, del avance que se tiene desde cada uno de los habilitadores en la actualidad y del impacto que ha tenido la sostenibilidad en el sector. En los siguientes capítulos se describen las acciones transformadoras de primer nivel y se enuncian las acciones transformadoras de segundo categorizadas de acuerdo al habilitador al que pertenece. Finalmente en los últimos capítulos se hace una descripción detallada de cada acción integrando las categorías de acción que se ven impactadas, la brecha de la acción con respecto al estado actual del sector desde el habilitador y desde los temas transversales, las políticas habilitantes que existen para implementar la acción, los actores involucrados, el resultado esperado, las recomendaciones en términos de escalabilidad y

en términos de acciones a implementar, la relación con el contexto regional y local, y la relación con otras acciones transformadoras. Esta última parte se espera que sea usada como un documento de consulta cuando se requiera profundizar en alguna acción específica.

Este documento de recomendaciones junto con la evaluación de impacto de las medidas de mitigación asociadas a las acciones transformadoras será usado como base para el desarrollo de la hoja de ruta nacional para edificaciones neto cero carbono.

2. Metodología

Para desarrollar este documento de recomendaciones se siguieron los siguientes pasos:

2.1 Consolidación del grupo de expertos:

Tomando como referencia la definición de edificación neto cero carbono se hizo un mapeo de actores de toda la cadena de valor, donde se identificaron las entidades dentro del gobierno nacional que impactaban alguna parte de la cadena de valor de la construcción, entre los que se encuentra Minambiente, Minvivienda, Minenergía, MinCIT, Mintransporte y DNP. De igual forma se identificaron los principales gremios que hacen parte de la cadena de valor, dentro de los que se identificaron Procemco, Acolvis, Acaire, Comités Cerámico, Ladrillero, de Productores de Acero de la ANDI, Acoplásticos, Asobancaria, Camacol, y la Sociedad Colombiana de Arquitectos entre otros. Adicionalmente, se identificaron otros actores de alta relevancia como las Universidades que tienen programas afines, las empresas del sector financiero líderes, las empresas de la cadena de valor líderes, las ONG y las organizaciones de cooperación que están liderando proyecto en la materia. Los actores identificados fueron convocados al proyecto contando con una respuesta muy positiva. Finalmente, se establecieron 9 grupos de trabajo asociados a temáticas en los que han participado alrededor de 200 personas en promedio.

2.2 Desarrollo del estado actual del sector de la edificación en Colombia con miras a lograr edificaciones neto cero carbono:

Con base en el marco de referencia establecido para este estudio basado en categorías de acción, habilitadores y temas transversales, el equipo del proyecto desarrolló una búsqueda de información secundaria para entender el estado actual. Posteriormente se realizaron alrededor de 35 reuniones con diferentes representantes del gobierno y de los gremios para entender su visión y consignar la información que tenían disponible. Tomando como referencia este insumo se realizaron los dos primeros talleres con expertos, cuyo objetivo fue validar la información sintetizada y completar información faltante. Paralelamente, el equipo de consultoría del proyecto compuesto por Hill y la Universidad de los Andes hizo un proceso de retroalimentación al estudio.

2.3 Construcción de línea base de las emisiones del sector de la edificación en Colombia:

La línea base fue desarrollada por el equipo de consultoría del proyecto compuesto por Hill y la Universidad de los Andes usando información secundaria, información entregada por los gremios e información suministrada por el grupo de expertos del proyecto. Para la estimación de las

emisiones de gases efecto invernadero en cada etapa del ciclo de vida se utilizó el estándar europeo EN 15978:2011 según la versión adoptada por Reino Unido (European Committee for Standardization, 2011).

2.4 Análisis de brecha de acciones planteadas a nivel internacional para lograr edificaciones neto cero carbono:

El análisis de brecha tenía como objetivo entender como estaba el país en termino de las diferentes acciones que se han propuesto a nivel internacional para lograr edificaciones neto cero carbono. Para realizar este análisis se realizaron las siguientes actividades:

A. Definición y estudio de Referentes

Para la definición de las acciones transformadoras propuestas a nivel internacional, se inició con una revisión de dos tipos de documentos. Por una parte, se estudiaron los marcos de referencia internacionales y por otra algunas de las hojas de ruta internacionales que se han desarrollado hasta el momento. A partir de estos referentes se listaron las acciones transformadoras y se clasificaron según los cuatro habilitadores en estudio (política, tecnología, finanzas y desarrollo de capacidades). Posteriormente, se agruparon según la principal categoría de acción a la que impactaban (aprovechamiento y provisión de materiales, planeación y diseño urbano, planeación y diseño edificaciones, construcción, operación, sistemas de las edificaciones, y energías limpias y compensaciones).

Los marcos de referencia internacionales consultados fueron:

- Hoja de ruta del GlobalABC para edificios y construcción en Latinoamérica 2020-2050
- Aceleración de la descarbonización de edificios: ocho vías de política alcanzables para edificios con cero emisiones de carbono para todos, por el World Resource Institute
- Bringing Carbon Upfront, por el World Green Building Council
- Architecture 2030
- Neto cero al 2050. Hoja de ruta para el sector de energía, IEA
- Technology Roadmap. Low Carbon Transition in the Cement Industry. IEA & Cement Sustainability Initiative
- Iron and Steel Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking, IEA.
- Circular economy a Powerful force for climate mitigation, Material Economics/ The New Plastics Economy Rethinking the future of plastics, World Economic Forum.
- UK glass manufacturing sector decarbonization roadmap to 2050. British Glass Manufacturers' Confederation
- The Ceramic Industry Roadmap- Paving the way to 2050. The European Ceramic Industry Association.
- Carbon Smart materials Palette

Las hojas de ruta internacionales consultadas fueron las del Reino Unido, Alemania, Chile, España, Australia, Singapur, Polonia, Costa Rica, Nueva Zelanda y Dinamarca.

B. Comparación con Estado Actual en Colombia

Tomando como referente el estado actual de la industria de la construcción en Colombia con miras a edificaciones neto cero carbono, se identificó para cada una de las acciones transformadoras cuáles son los programas, iniciativas y/o acciones que se están realizando relacionados a dicha acción, desde el país y las dos ciudades del proyecto. Además, se identificó la tipología de edificación para la cual se proyecta la estrategia.

C. Establecimiento de escalas para evaluar niveles de desarrollo

Para evaluar los niveles de desarrollo de cada acción transformadora de manera cualitativa, se estableció una matriz que permitía calificar en una escala de 0 a 5 cada acción, en primer lugar, respecto al habilitador del proyecto en estudio (política, tecnología, finanzas o desarrollo de capacidades). En segundo lugar, acorde a los temas transversales del proyecto (competencias actuales, equidad e inclusión, hábitos de consumo, resiliencia y gestión del riesgo, y habitabilidad). Las siguientes tablas presentan la matriz de evaluación para los habilitadores y los temas transversales.

Tabla 1- Matriz de evaluación para los habilitadores

Nivel	Habilitadores			
	Política	Tecnología	Finanzas	Desarrollo de capacidades
0	No hay políticas o normativas al respecto	No existe la herramienta o tecnología	No existe el instrumento financiero	No hay programas de formación
1	Hay una iniciativa dentro de la política pública	Hay una iniciativa pública o privada para implementar la tecnología	Hay una iniciativa dentro de la política pública o el sector financiero	Hay una iniciativa desde política pública para el desarrollo de la capacidad
2	Se encuentra reglamentado	Hay investigación pública o privada para el desarrollo	Se encuentra reglamentado o existe en el mercado	Hay algunos programas académicos técnicos o profesionales que incluyen la capacidad dentro de sus currículos y algunas capacitaciones dentro del gobierno o capacitaciones y certificaciones para el público en general
3	Está en implementación parcial	Existe la herramienta o tecnología, pero no se implementa de manera generalizada	Está en implementación	De manera generalizada existen programas académicos técnicos o profesionales que incluyen la capacidad dentro de sus currículos y capacitaciones dentro del gobierno o capacitaciones y certificaciones para el público en general
4	Implementación generalizada	Se implementa ampliamente con una brecha frente a la mejor tecnología disponible	Se implementa ampliamente y considera diferenciación de acuerdo con el nivel de sostenibilidad	Hay programas académicos profesionales o técnicos dedicados
5	Implementación efectiva con seguimiento y monitoreo y procesos de retroalimentación y mejora	Se implementa de manera generalizada sin brecha frente a la mejor tecnología disponible	Habilita modelos de negocio innovadores y que consideran las externalidades del cambio climático. Solo se financian proyectos sostenibles	Existen grupos de investigación públicos y privados dedicados e innovadores

Tabla 2- Matriz de evaluación para los temas transversales

Nivel	Transversales				
	Competencias	Equidad e inclusión	Hábitos de consumo	Resiliencia y gestión del riesgo	Habitabilidad
0	No hay competencias	No se incluye la equidad e inclusión como criterio	No se incluye los hábitos de consumo como criterio	No se incluye como criterio	No se incluye como criterio
1	Existe una iniciativa para desarrollar la competencia	Existe una iniciativa que incluye la equidad e inclusión como criterio	Existe una iniciativa que incluye los hábitos de consumo como criterio	Existe una iniciativa que incluye la resiliencia y gestión del riesgo como criterio	Existe una iniciativa que incluye como criterio
2	Existen algunas acciones para desarrollar la competencia	Existen algunas acciones que incluyen el criterio de equidad e inclusión	Existen algunas acciones que incluyen los hábitos de consumo como criterio	Existen algunas acciones que incluyen la resiliencia y gestión del riesgo como criterio	Existen algunas acciones que incluyen la habitabilidad como criterio
3	Existen varias acciones para desarrollar la competencia	Existen varias acciones que incluyen el criterio de equidad e inclusión	Existen varias acciones que incluyen los hábitos de consumo como criterio	Existen varias acciones que incluyen la resiliencia y gestión del riesgo como criterio	Existen varias acciones que incluyen la habitabilidad como criterio
4	Existen varias acciones con implementación efectiva y seguimiento y monitoreo	Existen varias acciones con implementación efectiva y seguimiento y monitoreo	Existen varias acciones con implementación efectiva y seguimiento y monitoreo	Existen varias acciones con implementación efectiva y seguimiento y monitoreo	Existen varias acciones con implementación efectiva y seguimiento y monitoreo
5	Logra la generalización de la competencia entre los actores relevantes	Logra una transición a un entorno construido sostenible, equitativo e inclusivo	Logra una transformación del mercado y hábitos de consumo	Logra una transformación hacia un entorno construido resiliente	Logra una transformación hacia un entorno construido confortable y saludable

4. Análisis de cada acción transformadora propuesta a la luz del estado actual de la construcción en Colombia

A partir de los insumos previamente mencionados se desarrolló el análisis de cada acción transformadora, conociendo en primer lugar el objetivo y los plazos de cada acción a 2030, 2040 y 2050 de los referentes internacionales; las iniciativas a nivel nacional y local; y la forma de evaluación.

D. Validación con grupos de expertos

Se realizaron dos talleres con el grupo de expertos para socializar y validar la evaluación cualitativa del análisis de brecha. Lo anterior tomando como referente la matriz de evaluación de niveles de desarrollo. Con base en los comentarios y resultados de estas sesiones se retroalimentó el análisis de brecha.

2.5 Construcción de las acciones transformadoras que se requieren implementar en Colombia para lograr edificaciones neto cero carbono:

Con base en el resultado del análisis de brecha, de acuerdo a la pertinencia y especificidad de las acciones transformadoras internacionales y de acuerdo a la experiencia del equipo del proyecto y del grupo de trabajo de expertos se formularon las acciones transformadoras para el país. Esto se hizo en 4 talleres en los que se discutió para cada acción, las barreras, las acciones específicas que debían darse, los actores que debían estar involucrados, la posible gradualidad con la que se debían implementar, y la forma de integrar los temas transversales. Adicionalmente, al trabajo con los grupos de expertos se realizaron reuniones con los gremios y con otros actores relevantes para revisar y retroalimentar el proceso.

3. Importancia del sector de la edificación en el tránsito hacia la neutralidad de carbono del país

Como bien se sabe, la meta global de mantener la temperatura por debajo de los 1,5°C para finales de siglo, solo se alcanzará si se logran neutralizar las emisiones de GEI para el año 2050. Esto implica un esfuerzo importante desde todos los sectores incluyendo el sector de la construcción y las edificaciones ya que a nivel mundial los edificios son responsables del 38% de las emisiones de carbono relacionadas con la energía, el 50% del consumo de todos los materiales extraídos y se espera que su huella total se duplique para el año 2060 (WorldGBC, 2021). Estas cifras no se alejan de la realidad de los países latinoamericanos, en los cuales el sector de la construcción incluyendo la industria de los materiales y la operación de los proyectos, es responsable de aproximadamente el 32% de emisiones de carbono (Global ABC, 2020).

Colombia, en línea con los compromisos climáticos, se comprometió a la reducción de sus emisiones en un 51% al año 2030 y a ser carbono neutral para el año 2050. Para esto elaboró una estrategia a largo plazo, la E2050, donde al sector de las edificaciones juega un rol importante estableciendo la meta de lograr edificaciones neto cero carbono nuevas y existentes a 2050 ya que, de no tomar medidas, las emisiones de este sector se duplicarían a 2050.

Existen grandes retos y brechas que se deben cerrar para lograr este propósito, no obstante, ya se han dado importantes pasos y señales desde la política pública y el sector privado, que reconocen que este sector no solo es vital para reducir las emisiones a 2030 y limitar el calentamiento global a 1,5°C; sino que es un sector que tiene mucha influencia a lo largo de su cadena valor, por lo que puede potenciar múltiples cobeneficios en términos de mitigación, equidad, resiliencia y salud.

3.1 La industria de la edificación en Colombia

La industria de la construcción en Colombia tiene un rol fundamental en la economía del país. De acuerdo con el DNP la construcción, principalmente de vivienda, es un sector estratégico para el crecimiento y la generación de empleo (CAMACOL, 2021). Según cifras del DANE más de 1 millón de personas se emplearon de manera directa en el sector edificador en el año 2021 y por cada empleo directo se generaron, además, 2.17 empleos indirectos (Minvivienda, 2021).

Durante el 2021 el mercado de la vivienda fue la principal inversión de los hogares colombianos y uno de los grandes motores de la reactivación económica y social del país. De acuerdo con Alejandra Botero, directora del DNP, el sector continuará creciendo en el 2022 siendo la principal fuente de crecimiento de la economía y generación de empleo (CAMACOL, 2021). Así mismo, el crecimiento económico del país influye enormemente en el sector de la construcción y la intensidad de la actividad edificatoria tanto para vivienda como para otras edificaciones de comercio y servicios. Esto debido al aumento de capacidad adquisitiva por parte de la población que permite acceder a vivienda y en general aumentar el consumo.

Actualmente, según el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV, 2018) existen en Colombia 16,070,893 unidades de vivienda. De acuerdo con las proyecciones de crecimiento, entre el 2020 y 2050 el stock de viviendas urbanas en Colombia aumentará en 10.9 millones de viviendas. Es decir que, de las viviendas totales en 2050, al menos la tercera parte serán construidas entre 2020-2050 (Universidad de los Andes & Hill, 2021).

Dentro de este crecimiento, cabe resaltar que existe un reto importante en términos de déficit de vivienda y construcción informal en el país. Actualmente, según el CNPV, el número de hogares en Colombia que se consideran en condición de informalidad corresponde al 1.9% del total de hogares, es decir 236.800 hogares (1.1% en cabecera y 5.3% en zonas rurales). Adicionalmente, según el CNPV, 3.7 millones de hogares se encuentran en déficit habitacional cualitativo, lo cual corresponde al 26.8% del total de hogares, mientras que el déficit cuantitativo alcanza un total de 9.8%. Si no se logra generar la oferta suficiente de vivienda formal, al ritmo del crecimiento de los hogares, y/o si se presentan desplazamientos forzados ya sea por violencia o desastres naturales (relacionados o no con el cambio climático), la necesidad de vivienda se suplirá de manera informal.

Por su parte, en el sector terciario, se estima que en el año 2020 existían 139.2 millones de metros cuadrados de edificaciones no residenciales y para el año 2050 se proyecta que existirán más de 350 millones de metros cuadrados, es decir se construirá un poco más de doble de los metros cuadrados existentes (Universidad de los Andes & Hill, 2021).

3.2 La industria de la edificación y el cambio climático en el país

Como se mencionó anteriormente, la industria de las edificaciones se ha identificado dentro de la estrategia climática del país como uno de los sectores con gran potencial de mitigación e influencia a lo largo de su ciclo de vida. Actualmente, *“las emisiones de las edificaciones representan alrededor del 7% de las emisiones nacionales. Cuando se excluyen las emisiones del sector Agricultura, Silvicultura y Uso del Suelo (Afolu, por sus siglas en inglés), se observa un aporte de las edificaciones que varía entre 16.4% en 2020 a 11.9% en 2050. Por su orden de magnitud, las emisiones generadas por las edificaciones son comparables con las que genera la industria nacional”* (Universidad de los Andes & Hill, 2021).

A lo largo del ciclo de vida de las edificaciones se generan diferentes impactos sobre el medio ambiente y emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que contribuyen al cambio climático. Es importante determinar qué etapas del ciclo de vida tienen mayor impacto en la generación de emisiones y en qué momentos se están generando, para poder identificar las oportunidades para

reducir las emisiones GEI en las distintas etapas del ciclo de vida y las posibles sinergias entre estas.

Como el proyecto tiene una aproximación de ciclo de vida completo, las etapas que se identificaron y en las que se van a establecer acciones son: aprovechamiento y provisión de materiales, planeación y diseño, construcción, uso, operación y mantenimiento; y deconstrucción. Adicionalmente, se adicionan fuentes de emisión asociadas a la interacción de las edificaciones con el entorno considerando la estructura ecológica de las ciudades, áreas verdes, infraestructura urbana y espacio público. La siguiente imagen ilustra las fuentes de emisión identificadas en las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones:



Ilustración 1. Distribución de emisiones de CO2 en el ciclo de vida de las edificaciones

Para la estimación de las emisiones de gases efecto invernadero en cada etapa del ciclo de vida se utilizó el estándar europeo EN 15978:2011 según la versión adoptada por Reino Unido (European Committee for Standardization, 2011). De acuerdo con este estándar las etapas y módulos del ciclo de vida que se incluyeron para la elaboración de línea base se muestran a continuación:

Tabla 3. Etapas y módulos del ciclo de vida del estándar europeo EN 15978:2011 y relación con las incluidas en el análisis de línea base.

Ciclo de vida de las edificaciones		Incluidas
Etapas: Producto		X
A1	Suministro de materia prima	x
A2	Transporte	x
A3	Manufactura	x
Etapas: Proceso construcción		X
A4	Transporte	x
A5	Proceso de construcción	x
Etapas: Uso		X
B1	Uso	
B2	Mantenimiento	
B3	Reparación	
B4	Reemplazo	x
B5	Remodelación	
B6	Uso de energía	x
B7	Uso de agua	x
Etapas: Fin de vida		X
C1	Deconstrucción, demolición	x
C2	Transporte	x
C3	Procesamiento de residuos	
C4	Disposición	

Fuente: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill consulting, 2021

Dentro del ciclo de vida de las edificaciones, la primera de las etapas es la de Producto y comprende los módulos A1, A2 y A3. A partir de los supuestos y las proyecciones realizadas¹, se estimaron las emisiones GEI asociadas a la etapa de producto de las edificaciones construidas en Colombia para el período 2020-2050:

¹ Para más información sobre los supuestos utilizados por favor dirigirse al documento: Proyecto edificaciones neto cero-carbono, entregable 2: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill consulting.

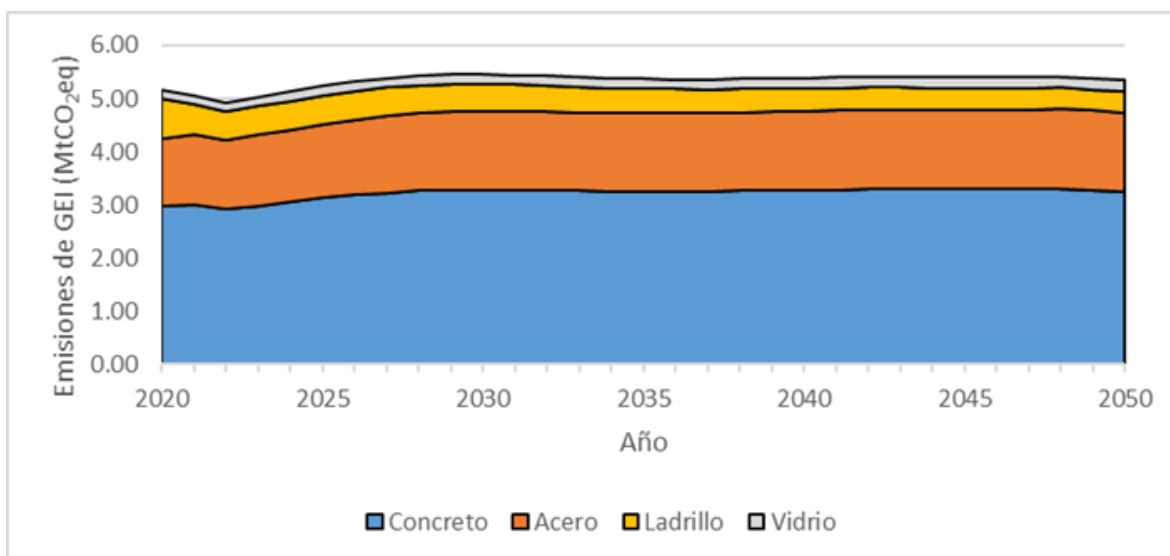


Ilustración 2. Proyección de emisiones GEI asociadas a la etapa de producto en Colombia según el tipo de material - Escenario punto medio (2020-2050). Fuente: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill Consulting, 2021

La etapa del proceso de construcción es la segunda etapa del ciclo de vida de las edificaciones e incluye los módulos A4 y A5. A partir de las proyecciones y supuestos utilizados, se estimaron las emisiones GEI asociadas a la etapa del proceso de construcción para Colombia en el período 2020-2050.

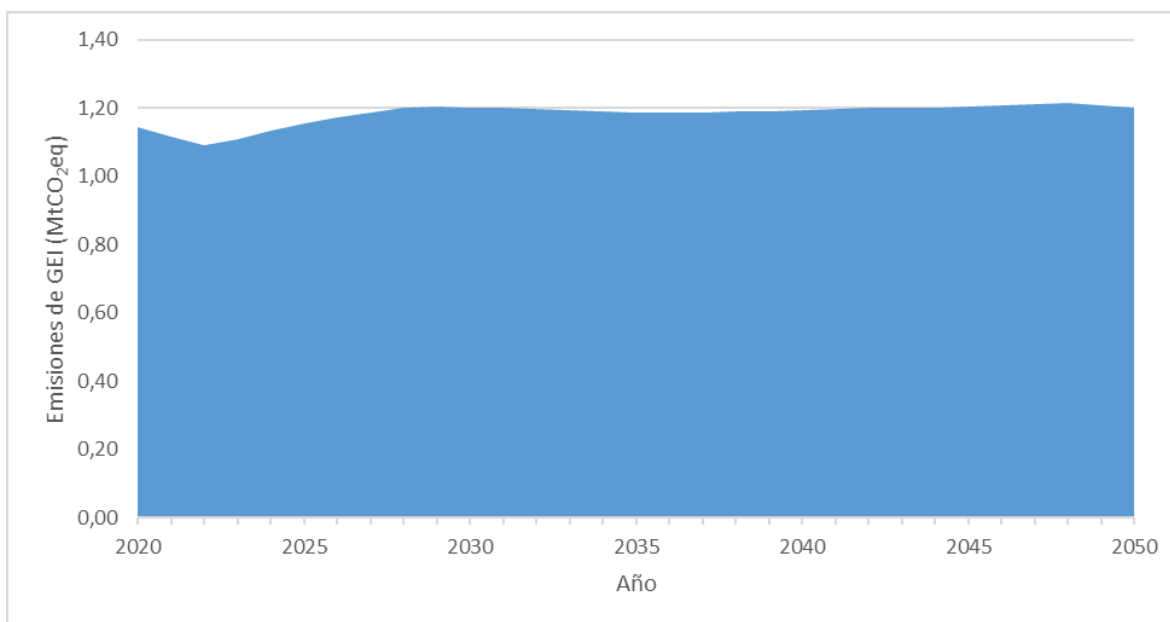


Ilustración 3. Proyección de emisiones GEI asociadas a la etapa de proceso de construcción en Colombia - Escenario punto medio (2020-2050). Fuente: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill consulting, 2021.

La etapa de uso incluye los módulos B1-B7. En principio se estimaron los impactos ambientales relacionados con procesos de reemplazo (B4) de las edificaciones. A partir de las proyecciones y

supuestos utilizados, se estimaron las emisiones GEI asociadas al módulo de reemplazo para Colombia en el período 2020-2050.

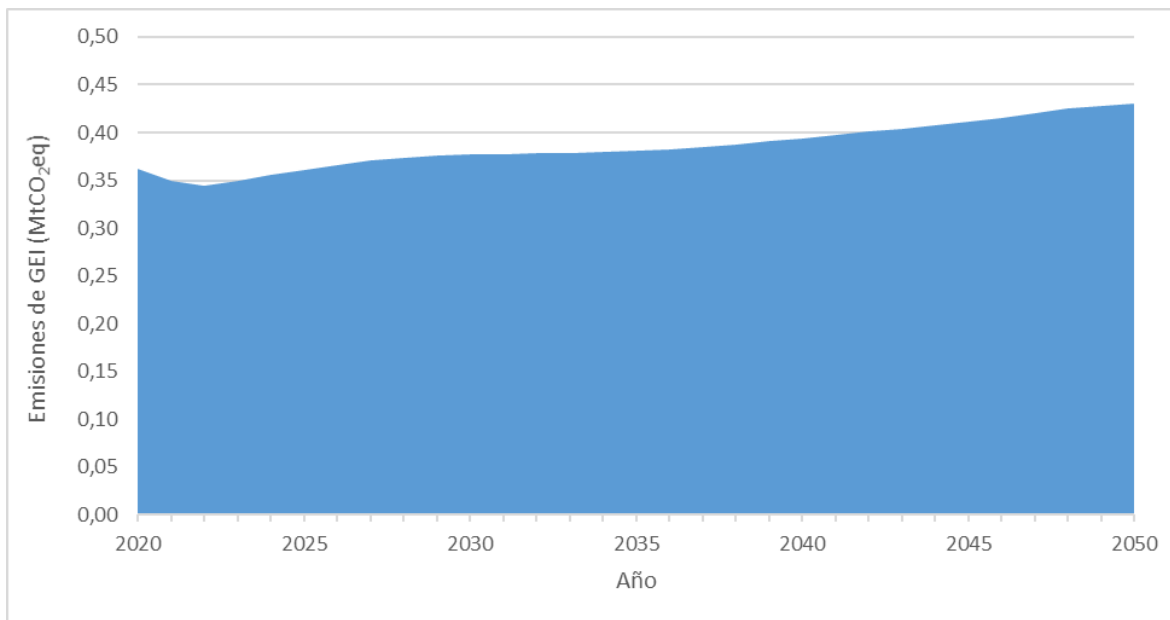


Ilustración 4. Proyección de emisiones GEI asociadas a la etapa de proceso de reemplazo de materiales en Colombia - Escenario punto medio (2020-2050). Fuente: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill Consulting, 2021.

Adicionalmente para la etapa de uso, se estimaron las emisiones para los módulos B6 y B7, relacionados con el uso de energía (electricidad y gas natural) y con el uso de agua. En las emisiones GEI a nivel nacional se observa que las asociadas al uso de la electricidad son las dominantes. En el sector residencial el aporte por categoría en 2050 es: gas natural (45.2%), electricidad de la edificación (44.4%) y electricidad para distribución de agua (10.4%) (Universidad de los Andes & Hill, 2021).

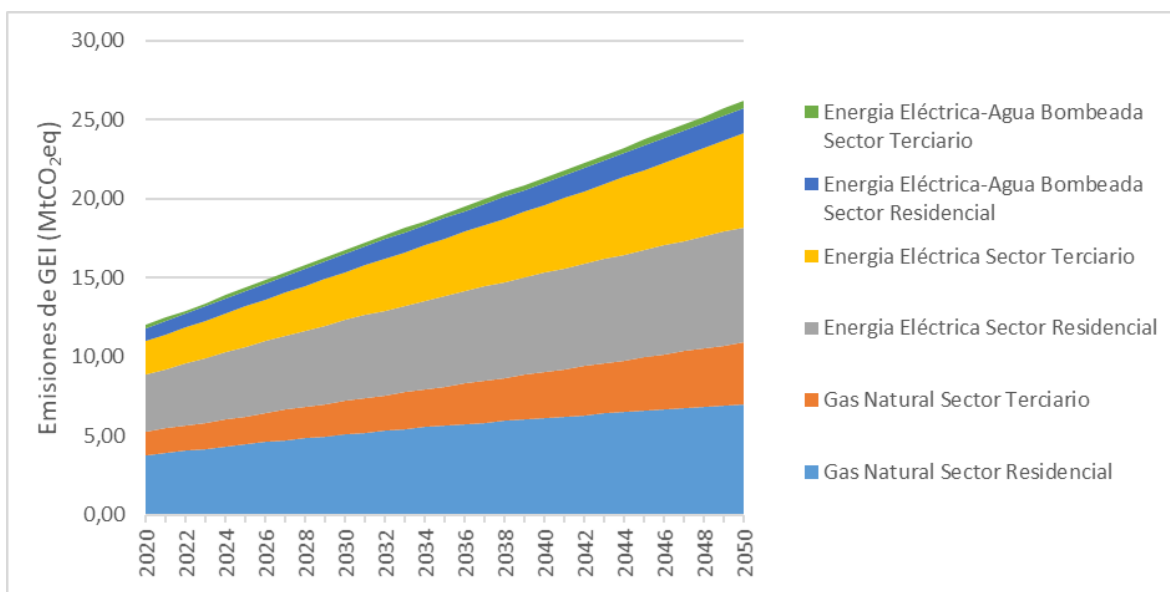


Ilustración 5. Proyección de emisiones GEI asociadas a la operación a nivel nacional (2020-2050). Fuente: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill consulting, 2021

Finalmente, la etapa de fin de vida incluye los módulos C1-C4. Se estimaron las emisiones para los dos primeros módulos: procesos asociados a la deconstrucción de la edificación (C1) y al transporte de material desde la obra hasta su lugar de disposición final (C2). A partir de los supuestos realizados se estimaron las emisiones de GEI asociadas a la etapa del proceso de deconstrucción.

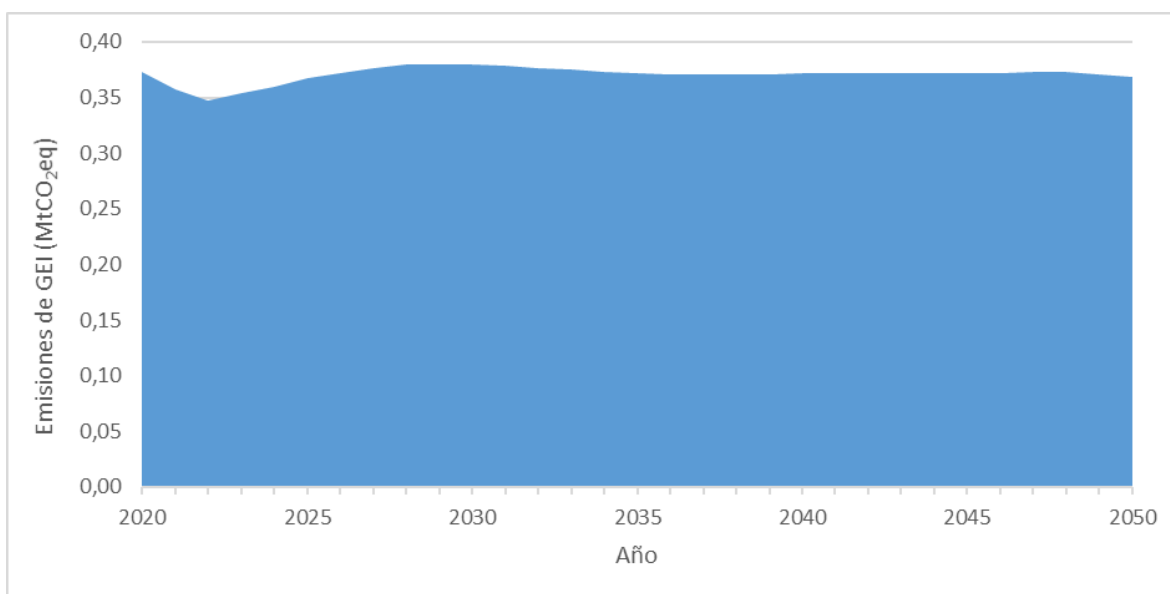


Ilustración 6. Proyección de emisiones GEI asociadas a la etapa de proceso de deconstrucción en Colombia - Escenario punto medio (2020-2050). Fuente: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill consulting, 2021.

De acuerdo con estas estimaciones se puede establecer que las emisiones GEI de las edificaciones aumentan desde 19.62MtCO₂eq en el año 2020 hasta 34.12 MtCO₂eq en 2050. Las emisiones son generadas principalmente por en la etapa de operación de las edificaciones, particularmente de las residenciales.

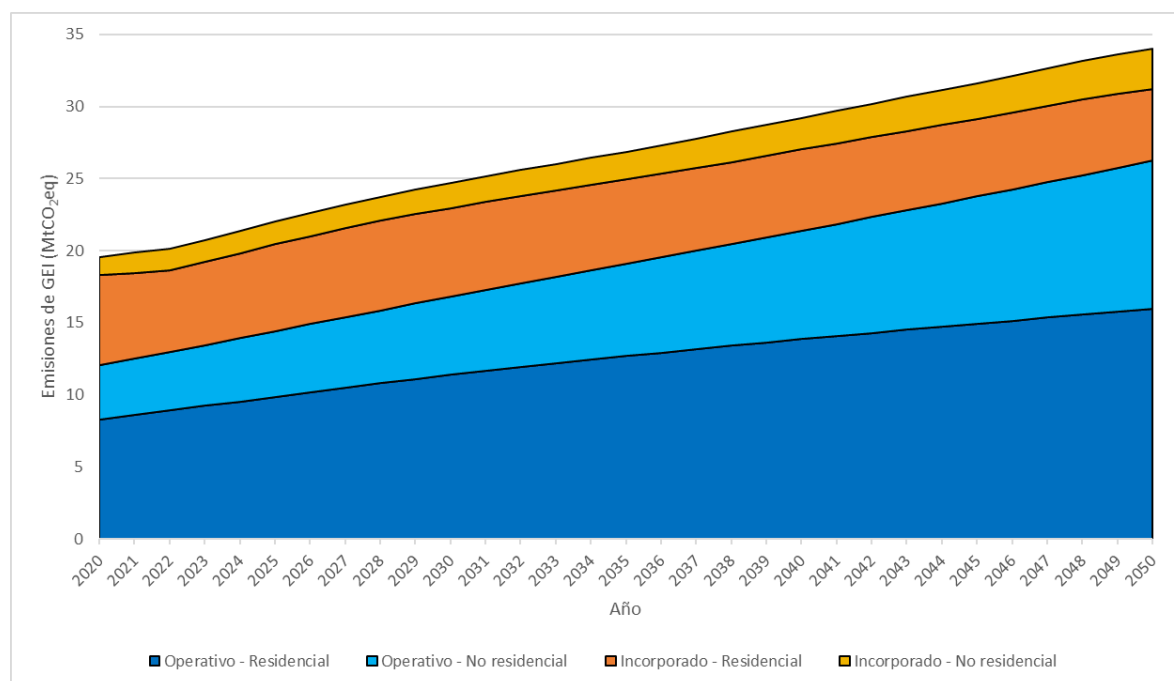


Ilustración 7. Proyección de emisiones GEI en Colombia según tipo de fuente y segmento edilicio bajo el escenario punto medio (2020-2050). Fuente: Línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Elaborado por la Universidad de los Andes y Hill consulting, 2021.

Estas estimaciones son el punto de partida para evaluar el potencial de mitigación de las acciones que se han identificado hasta el momento y que se describen más adelante en este documento. Es un insumo fundamental para la elaboración de la hoja de ruta, la priorización de las acciones y el reconocimiento de sinergias para identificar actores y acciones transversales.

Adicionalmente, es importante resaltar que muchas acciones en las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones, pueden no tener un gran potencial de mitigación, pero si pueden ser muy relevantes en términos de adaptación. Dentro del proyecto se reconoce la importancia de implementar estas acciones para asegurar que el sector esté preparado ante los cambios y retos que conlleva el cambio climático, contribuyendo así a entornos prósperos y resilientes.

4. Avances, retos y oportunidades de la industria de la edificación en cuanto a la sostenibilidad y el cambio climático

En los últimos años se ha potenciado el desarrollo de proyectos sostenibles en Colombia debido a múltiples factores que han contribuido a la movilización del mercado principalmente mediante instrumentos de política, financieros y de mercado. Además, ha crecido la conciencia de la importancia de minimizar los impactos medioambientales asociados con la actividad edificatoria y de contribuir a los compromisos climáticos que ha adquirido el país.

Para seguir avanzando en este camino, se han identificado cuatro grandes habilitadores que movilizan al mercado y a la sociedad civil hacia la descarbonización del sector. Estos habilitadores son las políticas, la tecnología, el desarrollo de capacidades y las finanzas desde donde se van a convocar, incentivar, y exigir las acciones transformadoras en cada una de las etapas de ciclo de vida de las edificaciones.

4.1 Marco normativo y de política pública nacional entorno al cambio climático y al sector de la edificación

Uno de los retos que plantea el Acuerdo de París fue la invitación a formular y presentar estrategias a corto, mediano y largo plazo que aporten al desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En ese sentido, existe un marco de política pública en torno al cambio climático y al sector de la edificación que inicia en el año 2015, momento en el cual Colombia presentó su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), con la que se comprometió a reducir en un 20% sus emisiones de gases de efecto invernadero respecto al nivel proyectado para el 2030 (escenario Business As Usual (BAU)), dejando la puerta abierta a aumentar su compromiso a 30% con una futura actualización. Posteriormente en el año 2020 Colombia actualizó su NDC e incorporó en ella tres componentes: i) mitigación de Gases Efecto Invernadero (GEI), ii) adaptación al cambio climático, y iii) medios de implementación como componente instrumental de las políticas y acciones para el desarrollo bajo en carbono, adaptado y resiliente al clima. Así mismo, a nivel sectorial y territorial se cuenta con los Planes Integrales para la Gestión del Cambio Climático Sectoriales y Territoriales (PIGCCS) y (PIGCCT) de los cuales se resaltan el del Sector Minero Energético 2050 o PIGCCme 2050, el Sector Comercio, Industria y Turismo, el de Transporte, el de Vivienda y el de Ambiente.

Paralelo a la actualización de la NDC, Colombia con el apoyo de las agencias de cooperación financiera y técnica Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y Expertise France inició el camino de formulación de la Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París y en línea con los objetivos a 2030 que trazó la NDC. La estrategia fue lanzada en la COP 26. En el marco de estos esfuerzos, el proyecto Acelerador de Edificaciones Neto Cero (AENCC) plantea la hoja de ruta para el sector de la edificación en aras de plantear las acciones concretas de transformación que deberá adoptar la industria y todos los actores de la cadena hacia la carbono neutralidad en línea con las apuestas de la E2050.

Adicional a estas políticas públicas enunciadas, el Gobierno Nacional ha elaborado y puesto en marcha Estrategias y Planes que son de vital importancia para el desarrollo del proyecto AENCC y que se encuentran debidamente alineados con el mismo, se resaltan las siguientes:

- Plan Energético Nacional 2020 – 2050
- La Misión de Transformación de Ministerio de Minas y Energía
- La Hoja de Ruta para el Hidrógeno en Colombia.
- La Estrategia Nacional de Economía Circular
- La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica

Por otra parte, existen los documentos **CONPES**, que son instrumentos de política pública que generan un marco de referencia para las diferentes políticas, iniciativas y regulaciones que se dan en el país. Al día de hoy, existen ocho documentos CONPES que son de alta relevancia en el desarrollo de la sostenibilidad en el sector de la construcción:

Tabla 4. Documentos CONPES relevantes en la construcción sostenible

Nombre y año	Objetivo
CONPES 3819 de 2014 “Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia”	Fortalecer el Sistema de Ciudades como motor de crecimiento del país, promoviendo la competitividad regional y nacional, el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos y la sostenibilidad ambiental, en un contexto de equidad y post conflicto.
CONPES 3718 de 2016 “Política Nacional de Espacio Público”	Contribuir a la disminución del déficit cuantitativo y cualitativo de espacio público en los municipios y distritos, en las escalas urbana y suburbana, con énfasis en las zonas donde se localiza la población más pobre, a través de la participación público-privada y mediante estrategias institucionales, normativas, de gestión y financiación.
CONPES 3874 de 2016 “Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos”	Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático.
CONPES 3918 de 2018 “Estrategia para la Implementación de los ODS en Colombia”	Definir la estrategia de implementación de los ODS en Colombia, estableciendo el esquema de seguimiento, reporte y rendición de cuentas, el plan de fortalecimiento estadístico, la estrategia de implementación territorial y el mecanismo de interlocución con actores no gubernamentales.
CONPES 3919 de 2018 “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles”	Impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad para todos los usos y dentro de todas las etapas del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, el desarrollo de mecanismos de seguimiento y la promoción de incentivos económicos, que contribuyan a mitigar los efectos negativos de la actividad edificadora sobre el ambiente.
CONPES 3934 de 2019 “Política de Crecimiento Verde”	Impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima.
CONPES 4002 de 2020 “Programa de cobertura condicionada de tasa de interés para créditos de vivienda no VIS, FRECH no VIS”	Ajusta las condiciones del programa Cobertura Condicionada a la Tasa de Interés para Vivienda Nueva, Frech no VIS y se amplía su periodo de ejecución para las vigencias 2020, 2021 y 2022. Se destina un porcentaje del número de las coberturas a la tasa de interés a otorgar o un monto adicional al valor de la cobertura para la adquisición de viviendas con criterios de sostenibilidad.

Nombre y año	Objetivo
CONPES 4004 de 2020 “Economía Circular en la Gestión de los Servicios de Agua Potable y Manejo de Aguas Residuales”	Implementar un modelo de economía circular y desarrollar mecanismos de gestión de la información en la prestación de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales para garantizar la disponibilidad de agua en el largo plazo, y la prestación de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales en condiciones de calidad y continuidad.

Respecto al marco normativo, existen leyes en las cuales se enmarca el proyecto AENCC. Estas leyes son:

- Ley 1715 de 2014: Fuentes No Convencionales de Energía, la cual regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.
- Ley 1844 de 2017: Ley que ratifica el Acuerdo de París
- Ley 1931 de 2018: Ley de Cambio Climático, la cual establece las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la nación, departamentos, municipios, distritos, áreas metropolitanas y autoridades ambiental
- Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética, la cual establece las disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país.
- Ley 2169 de 2021: Ley de Acción Climática, la cual establece las medidas mínimas para alcanzar la carbono neutralidad, la resiliencia climática, y el desarrollo bajo en carbono en el país en el corto, mediano y largo plazo

Asimismo, es importante resaltar que existen normativas sectoriales en donde las acciones de transformación tienen incidencia. Algunas acciones de transformación desde el habilitante de política plantean el desarrollo de nuevas normativas, pero otras también plantean revisiones y actualizaciones a las existentes. Sin embargo, de todas ellas se resalta la Resolución 0549 de 2015 del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, la cual establece los porcentajes mínimos y medidas de ahorro en agua y energía a alcanzar en las nuevas edificaciones, lo cual es un primer paso para edificaciones altamente eficientes.

La E2050 y el proyecto AENCC

Es importante mencionar la importancia de las opciones de transformación que plantea la E2050 con el desarrollo de este proyecto, pues muchas de ellas plantean referentes de ambición a 2050 que se articulan con varias de las acciones de transformación que el este propone. Por lo anterior se presentan las apuestas y las opciones de transformación de la E2050 donde el proyecto tiene incidencia:

Tabla 5. Opciones de transformación de la E2050 relacionadas con el proyecto AENCC

Apuestas	Opciones de Transformación
1. Ampliar y fortalecer los procesos de creación de conocimiento climático como elemento estratégico que respalde la toma de decisiones, la elaboración de políticas y la gobernanza local, regional y nacional, para optimizar la gestión territorial, la inclusión social y la transformación productiva.	02. Innovación disruptiva a partir del impulso a la ciencia, a la tecnología y a otros sistemas de conocimiento para soportar y orientar la transición territorial, empresarial e institucional equitativa y productiva, hacia la resiliencia climática 03. Educación, formación y sensibilización en cambio climático para fortalecer las capacidades de todas las comunidades y actores involucrados en la transformación nacional hacia la resiliencia climática, que promueva inclusión social, la reconciliación y la igualdad de género
2. Producción y consumo sostenible para una economía innovadora e incluyente.	12. Criterios de sostenibilidad hacen parte integral de las decisiones de consumo del Estado, de empresas y de los hogares colombianos, generando un impacto ambiental y social positivo 13. Estilos de vida sostenibles integrados a las decisiones de alimentación, vivienda, movilidad, ocio y bienes de consumo que generen dinámicas sostenibles de largo plazo
3. Transición justa de la fuerza laboral que mejora la calidad de vida y la inclusión social y económica de la población, garantizando no dejar a nadie atrás.	15. Adaptar la oferta educativa y la formación para el empleo en el marco de la carbono neutralidad
4. Ciudades regiones con un desarrollo urbano integral para su sostenibilidad ambiental, que fomente la diversidad, equidad, conectividad y productividad, con una gobernanza urbana robusta para la gestión eficiente de sus recursos y del cambio climático, junto con una ciudadanía con patrones sostenibles de consumo, participativa e incidente	25. Crecimiento urbano ordenado y planeación efectiva local y regional. 26. Gestión integral de recursos y residuos para contribuir al fomento de la economía circular. 28. Edificaciones altamente eficientes y adaptadas al cambio climático que en su ciclo de vida y la interacción con el entorno genera un balance neto de emisiones de carbono igual a cero. 29. Soluciones basada en la naturaleza en las ciudades y en las regiones para regenerar, restaurar y ampliar el capital natural. 30. Autogeneración con fuentes renovables de energía y la adaptación a los cambios de temperatura con climatización sostenible.

Apuestas	Opciones de Transformación
5. Matriz energética diversificada para atender la demanda a través de fuentes renovables y que permitirá el acceso a recursos limpios y al uso de tecnologías más eficientes	32. Electrificación de la economía y eficiencia en todos los procesos de transformación energética y de uso final. 33. Generación eléctrica distribuida y descentralizada a través de redes inteligentes para incorporar agentes público privados en la producción de electricidad más cerca de los puntos de consumo y optimizar el acceso continuo a la electricidad por todos los usuarios. 34. Energías renovables distribuidas según las regiones con mayor potencial para la generación de cada una de las tecnologías y conectadas a la red nacional mediante transmisión HVAC-corriente alterna y de HVDC-corriente continua. 35. Digitalización para incorporar nuevos equipamientos en el uso final y en la gestión automatizada de redes 36. Las plantas termoeléctricas a carbón y gas adoptan tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CCUS) y estrategias de compensación para ser competitivas a 2050.
6. Movilidad e infraestructura sostenibles que dan lugar a costos óptimos para la economía en todas sus transacciones físicas	39. Fomento al desarrollo y adopción de tecnologías de transporte de carga pesada y maquinaria amarilla a partir de energías limpias. 44. Transporte marítimo y fluvial inteligente (Smart Rivers) integrado a la cadena de suministro intermodal y aumento de la integridad ecológica base del transporte fluvial adaptativo.

4.2 Avance a nivel de tecnología de la industria de la edificación en Colombia en torno a la sostenibilidad

La transformación de las tecnologías en los sectores de la energía, la industria, en los procesos constructivos, los sistemas de las edificaciones y en la planificación de las ciudades es esencial para reducir las emisiones y mejorar los procesos de adaptación. Para Colombia, un país principalmente importador de tecnología, esto representa un importante reto. No solo desde la perspectiva de los recursos necesarios para traer mejor tecnología, sino desde el potencial de destino de recursos para desarrollar investigación e innovación a escala local, con el fin de lograr mejor tecnología más accesible para todos.

En términos generales, la industria de la construcción en Colombia, incluyendo los procesos de extracción y manufactura de materiales, los procesos constructivos, los tipos de sistemas de las edificaciones y los electrodomésticos usados, utiliza tecnología que se encuentra muy por debajo de la mejor tecnología disponible a nivel internacional. Esto implica que se debe hacer un salto tecnológico significativo para lograr altos niveles de eficiencia energética tanto en los procesos productivos, como a nivel de la operación de las edificaciones.

Desde la política dirigida a la industria de materiales se han desarrollado programas importantes como la NAMA Industria, entre otros programas de eficiencia energética que promueven la reconversión tecnológica en este sector. Si bien con estos proyectos se han dado pasos

importantes, se requieren grandes innovaciones tecnológicas que permitan la producción a escala industrial de materiales con bajo o cero carbono embebido. Estas innovaciones deben darse en torno al cambio de combustibles fósiles, la captura y almacenamiento de carbono, la electrificación de procesos, el uso de hidrógeno, la reducción en el uso de materias primas no renovables, la integración de nanotecnología en los productos, etc. Muchas de estas tecnologías están aún en desarrollo en el mundo, Colombia no debe quedarse atrás y debe sumarse a generar conocimiento, desarrollo e innovación.

A nivel de los procesos de diseño y construcción el sector es en general poco tecnificado, hay mucha informalidad y se invierte poco en la planificación y diseño de los proyectos lo que lleva a ineficiencias, reprocesos y a la generación de desperdicios. Existe en la actualidad conciencia sobre la importancia de la incorporación de procesos más colaborativos y con una alta digitalización y el país ha avanzado en el marco de la hoja de ruta BIM, sin embargo, aún hay una poca digitalización y automatización de los procesos de forma generalizada. A nivel de los sistemas constructivos se utilizan muy poco los sistemas constructivos livianos y modulares, y en general hay muy poca investigación y desarrollo en cuanto a sistemas estructurales alternativos. Desde la perspectiva de los sistemas técnicos de las edificaciones en general no se utilizan herramientas fundamentales para la toma de decisiones durante el diseño de los proyectos como son las simulaciones energéticas, térmicas, de iluminación, análisis de ciclo de vida, entre otras. Este tipo de herramientas, aunque se conocen en el país, son de uso exclusivo de proyectos en proceso de certificaciones en construcción sostenible. Finalmente, a nivel de los procesos de obra no hay un gran avance en la tecnificación de los procesos y se tiene un bajo aprovechamiento de RCDs (residuos de construcción y demolición).

Desde el punto de vista del uso de energías renovables, se identifica una tendencia de aumento desde el año 2015 de proyectos registrado en el sistema interconectado nacional de energía que usan energías como la eólica, la solar y la biomasa (CCCS, 2021). Adicionalmente se resaltan las subastas de largo plazo, la expedición de la Resolución 030 de la CREG y los proyectos de Distritos térmicos que, junto con los incentivos de la Ley 1715, promueven la descarbonización y la descentralización de la energía (Ferro, 2021). El siguiente gráfico muestra el número de proyectos que utilizan energías renovables registrados en la UPME con el fin de diversificar la matriz energética.

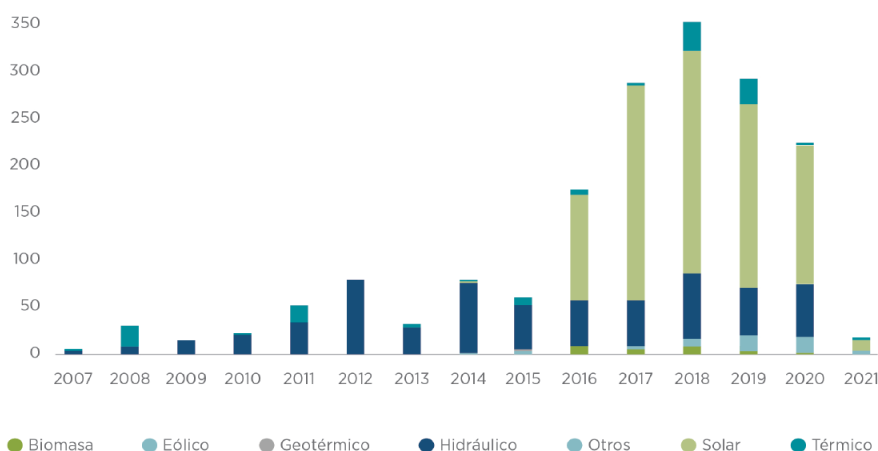


Ilustración 8. Número de proyectos presentados a la UPME por tipo de Energía desde el 2007 hasta el 2021. (UPME, 2021) Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

Finalmente, en términos de los procesos de medición y reporte de las emisiones de gases de efecto invernadero y de consumos energéticos, cuando se evalúan las distintas etapas del ciclo de vida de las edificaciones, existen pocos datos e información. Hace falta desarrollo e implementación de tecnología que permita la medición avanzada, software y hardware para el procesamiento de datos y dispositivos que permitan el uso generalizado de sistemas de respuesta a la demanda y de cálculo real de carbono embebido. Sin esta información no es posible la generación de indicadores y metas, ni el seguimiento y evaluación de la efectividad de las políticas.

4.3 Avance a nivel de desarrollo de capacidades de los actores de la industria de la edificación en cuanto a sostenibilidad y cambio climático

Lograr el fortalecimiento de las capacidades y competencias del talento humano es esencial para atender los retos y necesidades que conlleva el desarrollo de edificaciones neto cero carbono. En Colombia, a raíz de las necesidades del mercado de contar con personal calificado para la desarrollo de edificaciones sostenibles, las universidades han integrado asignaturas relacionadas con la construcción sostenible en su currículo y algunas incluso han desarrollado programas de especialización y maestría en esta área (CCCS, 2021).

En el 2020 Mineducación junto con CAMACOL diseñaron de las cualificaciones para el sector de la construcción de acuerdo al marco nacional de cualificaciones, en el cual se incluyen competencias asociadas al trabajo en proyectos de construcción sostenible. Un tema importante que se incluye como cualificación obligatoria para todos los actores, es la capacitación en separación en la fuente para el manejo de RCDs como una de las acciones para promover la circularidad.

También cabe destacar que Minvivienda y CAMACOL han desarrollado capacitaciones para la digitalización del sector en el uso de la metodología y herramientas BIM, en el marco del BIM fórum Colombia al cual se han integrado fabricantes, constructores, diseñadores y la academia. Así mismo, el CCCS dictó en el 2021 más de 9,000 horas hombre de capacitación para profesionales de la cadena de valor interesados en mejorar sus competencias en construcción sostenible.

En general, las brechas más grandes están en que la sostenibilidad en general se ha integrado como una materia en distintas carreras afines a la cadena de valor de la construcción, sin embargo, no ha permeado los currículos de una manera transversal. Adicionalmente no existen muchos grupos de investigación sobre construcción sostenible, materiales sostenibles, eficiencia energética, etc. y no hay una alta articulación entre los programas de investigación y la industria como tal, lo que dificulta la masificación de diferentes innovaciones y tecnologías.

Finalmente, hace falta mayor penetración de la sostenibilidad en la educación elemental y superior, de forma que se vuelva un eje fundamental que lleve a la transformación del mercado desde un usuario consciente y mediante el desarrollo de las competencias de los profesionales encargados de promover, diseñar, desarrollar y operar las edificaciones.

4.4 Avance en el país con respecto a incentivos, subsidios y finanzas climáticas dirigidas al sector de la edificación

El sector financiero junto con el desarrollo de incentivos y subsidios por parte del gobierno, han sido una de las grandes fuerzas para la movilización de la construcción sostenible en el país. Actualmente las finanzas climáticas juegan un rol importante en Colombia, lo que se visualiza en diversas iniciativas, inversiones y servicios financieros que se han generado en los últimos años.

En el año 2012 se firmó la Agenda de Cooperación entre el Gobierno Nacional y el Sector Financiero Colombiano llamado Protocolo Verde. Este acuerdo ha dado lineamientos para que las entidades financieras en Colombia incorporen dentro de sus estrategias el financiamiento climático y que sean precursoras, multiplicadoras y demostrativas de buenas prácticas ambientales (Asobancaria, 2017) para el desarrollo sostenible del país.

Colombia ha emitido Bonos Verdes Corporativos Financieros, Bonos de Clima Certificado y un Bono Soberano, lo que lo convierte en uno de los principales países de Sur América en la emisión de este tipo de bonos (CCCS, 2021). El principal receptor de recursos de inversión climática ha sido el sector energético, sin embargo, a diferencia de otros países de Latinoamérica, en Colombia el segundo sector receptor de estos recursos ha sido el sector constructor. Específicamente el movimiento de recursos para fomentar el desarrollo de proyectos de construcción sostenible inicia en el 2016 con una emisión de bonos por parte de Bancolombia y desde ese momento otras organizaciones como Bancóldex, Davivienda, Celsia, ISA y el Banco de Bogotá han realizado este tipo de emisiones. Estos recursos han permitido el despliegue de servicios financieros como líneas de créditos sostenible orientadas a la compra y construcción de proyectos sostenibles. Actualmente, Bancolombia, Davivienda, BBVA, Banco de Bogotá y Banco Caja Social ofrecen este tipo de productos atados a que el proyecto esté en proceso de obtener una certificación en construcción sostenible. También Seguros SURA ofrece beneficios para proyectos que cuenten con una certificación, reduciendo el valor de la prima en las pólizas de cumplimiento y construcción, y extienden los beneficios al comprador quien puede acceder a una póliza de arrendamiento o de hogar con descuento.

Por otro lado, desde el gobierno existe la línea reactiva de Findeter para viviendas VIS sostenibles que cumplan con criterios específicos de sostenibilidad basados en lo establecido en la resolución 0549 de 2015. Si bien esta línea de crédito ofrece una tasa muy interesante, no se ha utilizado en el país por falta de claridad en los criterios para su acceso.

Adicionalmente, el gobierno generó una serie de incentivos tributarios derivados del Estatuto Tributario y de la Ley 1715 de 2014 para proyectos de eficiencia energética, equipos, tecnologías y servicios que ofrezcan un beneficio ambiental. Los beneficios incluyen la exclusión de IVA, el descuento y deducción de renta, la exención de aranceles y la depreciación acelerada. Para proyectos de construcción sostenible, existen algunos componentes, materiales y elementos adicionales de medidas pasivas, que pueden acceder a los beneficios de IVA y renta exclusivamente si la edificación cuenta con certificación en construcción sostenible. Así mismo, este tipo de proyectos pueden acceder al beneficio de renta en los servicios de diseño de arquitectura e ingeniería. El procedimiento para acceder a los beneficios se encuentra regulado por la Resolución 196 de 2020.

Recientemente el gobierno generó también un subsidio llamado Ecobertura para proyectos No VIS construidos bajo estándares certificados de sostenibilidad, como parte del paquete de reactivación económica. La cobertura equivale a otorgar un subsidio mensual para el pago de los intereses del préstamo hipotecario o leasing y es de hasta 52 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), es decir 10 SMMLV adicionales al subsidio FRENCH No VIS. Este es un instrumento importante para la movilización del mercado por el lado de la demanda.

Por último, es importante mencionar que actualmente la superintendencia financiera está trabajando en el desarrollo de la taxonomía verde como principal instrumento para orientar las inversiones que se realicen en sostenibilidad en el país. La taxonomía incluye definiciones para edificaciones, construcción y materiales sostenibles abriendo muchas posibilidades para este sector. Vale la pena resaltar que existe un alto interés de bancos en desarrollar nuevos productos orientados a promover inversiones en sostenibilidad y este marco de referencia es fundamental para estos procesos.

4.5 Impacto de la sostenibilidad en la industria de la edificación

En el país se han implementado prácticas bioclimáticas desde los años 80 por parte de arquitectos comprometidos con lograr una mejor interacción de los proyectos con las condiciones del entorno dando paso a los primeros proyectos con características de sostenibilidad. Sin embargo, desde el 2008 con el establecimiento del CCCS, se empezó a acuñar el término de construcción sostenible y se empezó a expandir el concepto a toda la cadena de valor. Junto con el CCCS llegaron los sistemas de certificación que han sido uno de los movilizadores más importantes para la adopción de la sostenibilidad en los proyectos de construcción. En 2008 se registraron en el país los primeros tres proyectos LEED®, y desde el año 2010 se empezaron a tener proyectos certificados. A partir de ese momento se ha dado un importante crecimiento de los sistemas de certificación en el país, integrándose al mercado otras certificaciones internacionales como EDGE y HQE, y a nivel nacional, logrando el desarrollo de la certificación CASA Colombia, exclusiva para proyectos de vivienda. La ilustración 9 permite entender la evolución de los proyectos registrados y certificados en los diferentes sistemas de certificación con respecto al área licenciada en los últimos diez años.

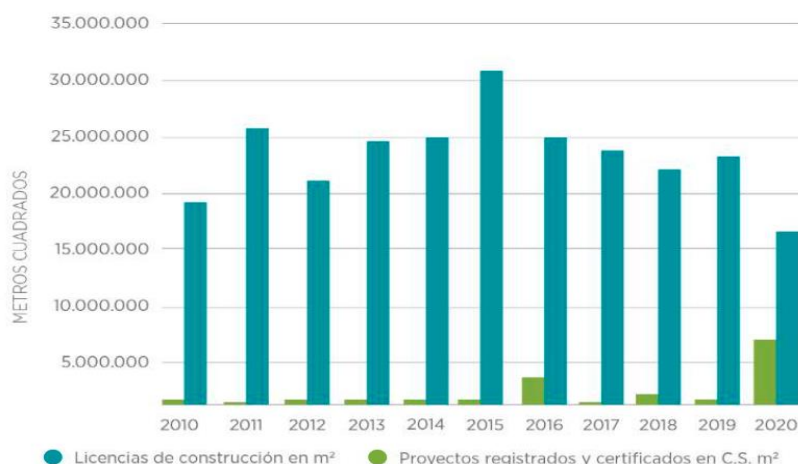


Ilustración 9. Evolución de los proyectos registrados y certificados en construcción sostenible con respecto a los proyectos licenciados en los últimos diez años. Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

No obstante, lo anterior, a pesar del gran crecimiento que ha tenido el registro de proyectos de vivienda en los sistemas de certificación en construcción sostenible en los últimos años, solo el 5% del área licenciada en los últimos 10 años se encuentra en proceso de certificación. Esto representa una importante oportunidad para el sector. En las otras tipologías como la comercial, el 19% del área licenciada en los últimos 10 años ha sido certificada o se encuentra en proceso de certificación en construcción sostenible, mostrando una importante penetración de la sostenibilidad en el mercado para estos usos. Ver Ilustración 10.

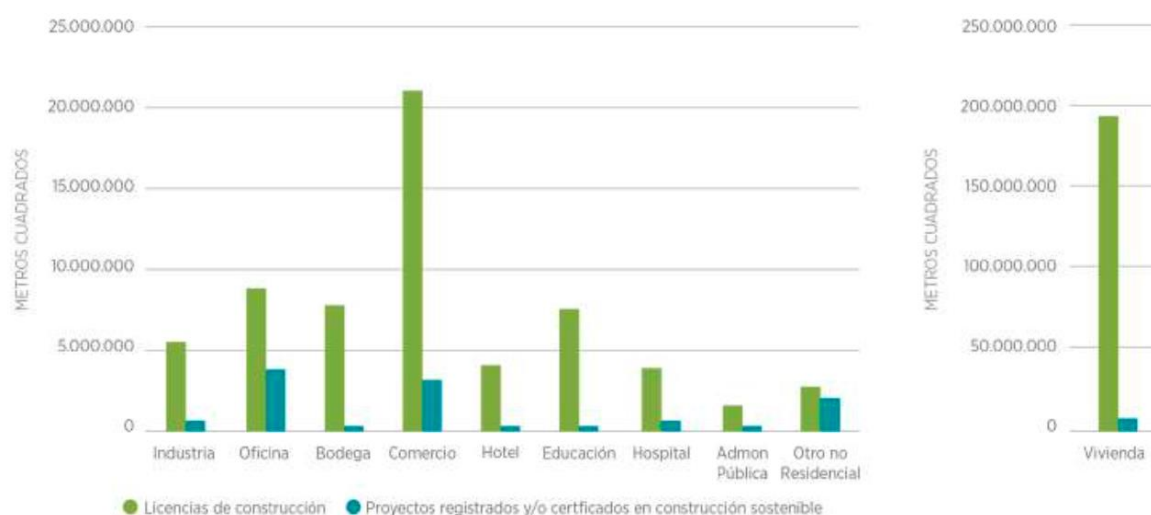


Ilustración 10. Comparación de la actividad edificatoria en el país por tipología y los proyectos registrados y/o certificados en algún sello en construcción sostenible en los últimos diez años. Elaboración propia a partir de cifras de cada administrador. Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

De acuerdo con el Estado de la Construcción Sostenible en Colombia (2021), se prevé un crecimiento acelerado de la construcción sostenible en los próximos años. La Ilustración 11 permite concluir que en los últimos tres años se ha dado un incremento sustancial en el uso de los sistemas de certificación en el país, donde más del 45% de las empresas constructoras, desarrolladoras y operadoras los empezaron a usar y se evidencia el inicio de una madurez en el mercado gracias a que más del 29% de los encuestados empezaron a trabajar en la certificación de sus proyectos desde hace más de cinco años.

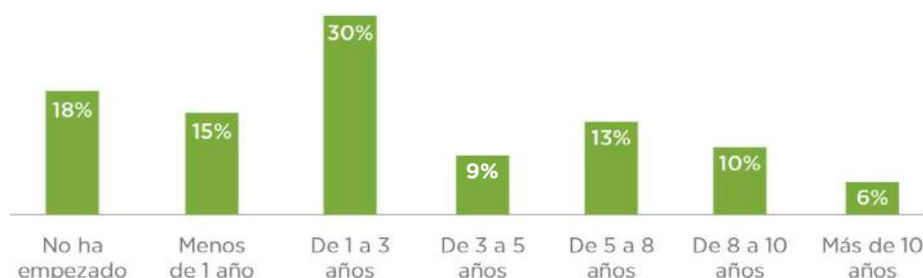


Ilustración 11. Antigüedad en la implementación de sistemas de certificación en construcción sostenible por parte de los constructores, desarrolladores y operadores. Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

Otro movilizador para la adopción de la sostenibilidad en los proyectos de construcción, ha sido el sector financiero. De las entidades bancarias encuestadas en el Estudio del CCCS, el 25% cuenta con líneas de financiamiento sostenible en la actualidad. Pero, además, las mismas entidades esperan que en cinco años entre un 30% y un 50% de su portafolio de crédito constructor sea destinado para la construcción sostenible.

Uno de los principales retos que ha tenido el sector edificador es lograr el fortalecimiento de las capacidades y competencias del talento humano atendiendo a las necesidades del mercado y de los procesos de construcción sostenible. A pesar, que desde hace más de diez años varias de las universidades colombianas han integrado programas de especialización y maestrías relacionadas con la construcción sostenible, aún hay existen varias oportunidades de fortalecimiento de capacidades en los distintos actores de la cadena de la construcción.

De acuerdo con el Estado de la Construcción Sostenible en Colombia (CCCS, 2021), en los últimos 3 años se ha acelerado la obtención de acreditaciones profesionales en construcción sostenible en el país. Pues casi el 41% de las personas encuestadas se ha acreditado en los últimos 3 años, mientras que el 26% lo hicieron en el último año (ver ilustración 12). Adicionalmente, más del 60% de las empresas del sector afirma que han generado nuevos empleos en sus compañías al incorporar prácticas de sostenibilidad. En donde, los proveedores y fabricantes de materiales y las entidades financieras son los actores de la cadena de valor en donde más se han generado nuevos empleos asociados a la sostenibilidad.



Ilustración 12. Antigüedad de la acreditación profesional en construcción sostenible de los encuestados.
Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

Por otra parte, este estudio nos muestra que las empresas del sector son conscientes que se vienen grandes cambios en temas de sostenibilidad y que deben generar grupos de trabajo o áreas de sostenibilidad especializada que les permita atender los nuevos desafíos. Si bien los constructores y desarrolladores encuestados tienen la menor proporción de empresas con un área de sostenibilidad especializada, llegando solo al 44% de los encuestados (Ver ilustración 13). El Estudio permite concluir que más del 95% del total de empresas encuestadas prevé que en 5 años su organización cuente con uno o más cargos directivos trabajando esta temática, lo que muestra que es evidente que en 5 años la gran mayoría de los actores de la cadena contarán con equipos especializados.



Ilustración 13. Porcentaje de empresas que tienen un área de sostenibilidad y proyección a cinco años.
Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

Por otra parte, es importante mencionar el impacto que ha tenido el etiquetado ambiental de materiales y el Análisis de Ciclo de Vida en la sostenibilidad en la industria de la edificación. Aunque se ha visto un avance importante en el uso de etiquetado ambiental en el país, el campo de oportunidad todavía es grande en esta materia, en la ilustración 14 se puede observar el tipo de etiquetas que tienen los productos de los fabricantes y proveedores encuestados. Cabe resaltar que el 50% de encuestados prevé que en cinco años tendrá Declaraciones Ambientales de Producto para su portafolio.

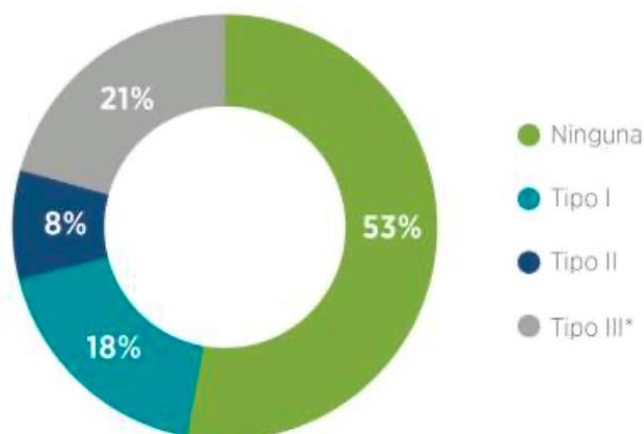


Ilustración 14. Porcentaje de empresas que cuentan con algún tipo de etiquetas ambientales de materiales Validados por tercera parte o propio (Nota: Tipo I son Ecoetiquetas reguladas por ISO 14024, Tipo II, Autodeclaraciones, reguladas por ISO 14021 y Tipo III son Declaraciones Ambientales de Producto reguladas por ISO 14025.) Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

En relación a la herramienta que sirve para estudiar los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de un edificio o un material y que se conoce como Análisis de Ciclo de Vida (ACV), la Ilustración 15 presenta el porcentaje de fabricantes y proveedores encuestados en el estudio que declara haber realizado un ACV en su portafolio de productos. En donde, más del 20% de los encuestados reporta que más del 80% de sus productos cuentan con un ACV. Esto es muy importante porque se evidencia un avance significativo en la industria. Sin embargo, aún existen

muchos actores del sector que no saben que es o para que sirve esta herramienta (Casi el 23% de los encuestados), lo que plantea un reto para el avance del sector en esta materia.

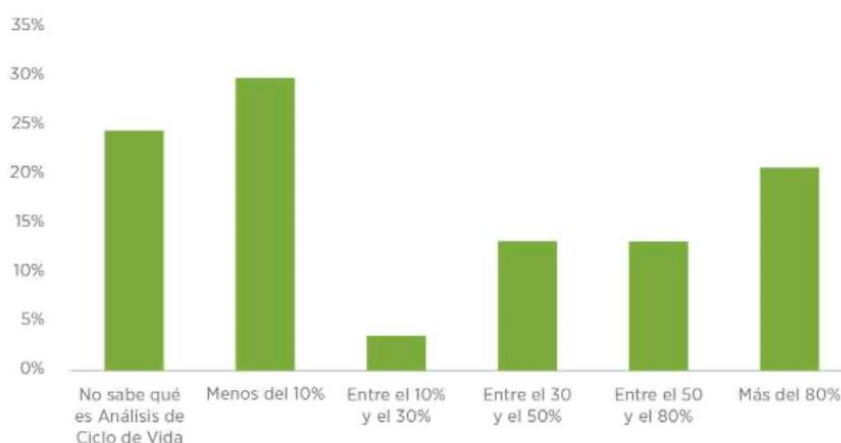


Ilustración 15. Porcentaje de productos que cuentan con Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

Frente a las prácticas que tiene el sector en sostenibilidad desde la materia prima, el estudio muestra que alrededor del 23% de los fabricantes y proveedores encuestados cuentan con más del 80% de sus productos con contenido reciclado, sin embargo, el 26% reporta que menos del 10% de sus productos dentro de su catálogo cuenta con este atributo. Sin embargo, en consideración con el impulso que requiere el país para adoptar la Estrategia Nacional de Economía Circular es bastante desalentador que solo el 29% de los encuestados declara que en cinco años contará con un mayor porcentaje de materiales con contenido reciclado dentro de su producción.

Este hallazgo es importante porque en cuanto al aprovechamiento, el **50%** de los encuestados indica que **más del 80% de sus productos pueden ser recuperados, reutilizados o reciclados** (Ver Ilustración 16). Esto representa una gran oportunidad para los procesos de economía circular del país. En especial, porque señala que el camino a recorrer deberá ser el de incentivar, regular e impulsar desde varios frentes las prácticas de producción que incorporan contenido reciclado en materiales de construcción.

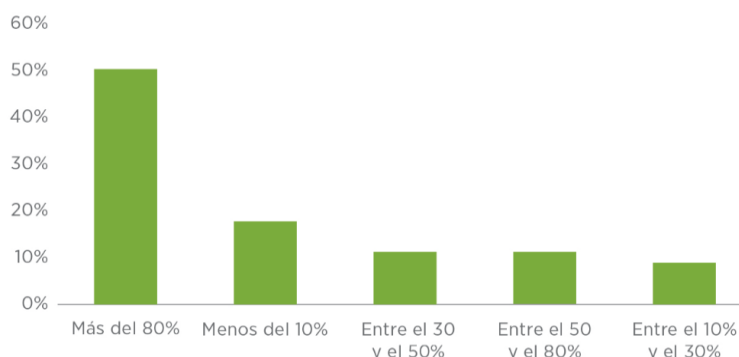


Ilustración 16. Porcentaje de productos que tienen la posibilidad de ser recuperados, reutilizados o reciclados al finalizar su vida útil. Fuente: Estado actual de la construcción sostenible en Colombia (CCCS, 2021).

4.6 El camino que aún falta por recorrer, principales retos y oportunidades

Estas recomendaciones y la hoja de ruta para edificaciones neto cero carbono para edificaciones en Colombia que se formulará como parte del Proyecto AENCC proponen un nuevo modelo económico, social y ambiental para el sector de la edificación que pretende promover equidad y oportunidades en todos los sectores y que será clave para la reactivación económica post COVID, así como para alcanzar las metas de la NDC de diferentes sectores y en especial se propone como el instrumento que acelerará el camino del sector hacia la carbono neutralidad que plantea la E2050.

Colombia necesitará impulsar la eficiencia energética, con el fin de lograr reducir al máximo las demandas futuras de energía. Por lo tanto, la adopción de buenas prácticas, recambios tecnológicos, economía circular, entre otros, propuestas a través de diferentes acciones transformadoras, serán indispensables para que el sector contribuya con esta gran meta. Desafortunadamente, el sector se encuentra rezagado en términos de implementar prácticas de eficiencia energética y la adopción de la mejor tecnología disponible en los sistemas de las edificaciones. Por lo anterior, los esfuerzos en hacer los recambios tecnológicos serán indispensables en etapas tempranas de la implementación de la hoja de ruta.

La electricidad jugará un papel muy relevante dentro de todo el ciclo de las edificaciones. Toda la demanda final de energía desde la operación hasta la construcción e incluso desde la provisión de materiales, deberá migrar hacia la electricidad, siempre y cuando esto sea apropiado y la tecnología se desarrolle. A pesar que es posible que el gas natural permanezca en la matriz nacional energética en el largo plazo y por consiguiente en las edificaciones, es indispensable que el sector de la edificación tome medidas para que el uso de este energético se disminuya. En la etapa operativa casi el 66% de la energía consumida en las edificaciones proviene de fuentes no renovables, con un consumo muy representativo de leña en estufas, y de gas (natural y GLP), en estufas y calentamiento de agua. Se deberá comenzar con urgencia la sustitución de estos combustibles en los casos que sea factible, adecuado y pertinente.

Si bien algunas de las acciones de transformación desempeñarán un papel muy importante en los escenarios de neutralidad, en especial las tecnologías y procesos emergentes, es importante reconocer que su disponibilidad técnica y económica aún deberá esperar desarrollos y esfuerzos desde diferentes sectores, implicando que su periodo de implementación sea cercano al 2050. No obstante, lo anterior, el sector deberá avanzar en la exploración de esas alternativas sin que descuide sus esfuerzos en el desarrollo de las opciones más maduras.

Las Edificaciones Neto Cero Carbono se convertirán en una herramienta que habilite la promoción de medidas que mejoren la habitabilidad de los espacios, la equidad e incluso la planificación urbana integradas y sostenible. Lo anterior, teniendo en cuenta que al concebirse como edificaciones de alto desempeño con el objetivo de lograr una sostenibilidad integral, demandarán el mejoramiento de los procesos de calidad asegurando las mejores condiciones para el bienestar y confort de quienes vayan a ocupar las edificaciones, además de la disminución en los costos de los servicios públicos por mejores eficiencias en los sistemas y el acceso universal a soluciones energéticas confiables, con estándares de calidad y asequibles por el incremento en el uso de FNCER y la descentralización del sistema.

Por lo anterior, el etiquetado de edificaciones se proyecta como un gran movilizador del mercado. Desde este se pueden abordar acciones para avanzar en materiales bajos en carbono y eficiencia energética, incidiendo en reducciones en el carbono embebido de los materiales y reducciones en el carbono operacional de las edificaciones. Asimismo, el etiquetado puede permitir el desarrollo de Benchmarking de proyectos inmobiliarios empujando el mercado hacia una senda de sostenibilidad y además facilitará el Monitoreo, Reporte y Verificación de reducciones de Gases de Efecto Invernadero en el sector edificador.

Será clave trabajar en la promoción de nuevos materiales, componentes y sistemas estructurales, en donde se ha identificado la madera estructural como un elemento innovador. Para lograr innovación de nuevos materiales con inclusión de criterios de circularidad y material reciclado en componentes estructurales y no estructurales, es necesario una adecuada articulación y revisión de la normativa existente como lo son las Normas Técnicas Colombianas (NTC) y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR.

Desde el punto de vista nuevos procesos constructivos se concluye que en primer lugar se deberá mejorar la capacidad técnica de los constructores, toda vez que los principales desafíos que se encuentran es la poca tecnificación del sector, la poca digitalización y automatización de los procesos y el bajo nivel de aprovechamiento de RCDs.

La informalidad de la construcción en el país implica un desafío social y económico que debe abordarse desde la hoja de ruta de las edificaciones neto cero, para garantizar que la transformación del sector se dé en todos los niveles con criterios de equidad social y para que se construya sobre las realidades del país.

La hoja de ruta deberá encontrar en todas las acciones de transformación que la componen unos líderes que lleven a cabo cada una de las acciones, cada una de las piezas de este detallado programa de recomendaciones. Solo asignando responsabilidades a todos los actores de la cadena para cada una de las acciones de transformación propuestas se podrá avanzar la implementación de esta hoja de ruta.

5. Acciones transformadoras para lograr edificaciones neto cero carbono en Colombia

En el siguiente capítulo se desarrollan las acciones transformadoras sugeridas para lograr edificaciones neto cero carbono en el país. Estas se encuentran divididas en acciones transformadoras de primer nivel de las cuales se desprenden acciones específicas o de segundo nivel. Todas las acciones transformadoras de primer nivel cuentan con acciones de segundo nivel para cada uno de los habilitadores del proyecto (política, tecnología, desarrollo de capacidades y finanzas) y están dirigidas a uno o varios actores de la cadena de valor.

En este capítulo primero se describen las acciones transformadoras de primer nivel, luego se enumeran las acciones transformadoras de segundo nivel clasificadas de acuerdo al habilitador al que participan y finalmente se presenta una descripción detallada de estas acciones. En la descripción detallada de cada acción de segundo nivel, se recomiendan acciones específicas para lograr la transformación y se dividen en acciones a corto, mediano y largo plazo. Las acciones a

corto plazo hacen referencia a aquellas que se recomienda se ejecuten en el periodo entre 2022 y 2030. Las de mediano plazo, se refiere a aquellas que se recomienda se desarrollen entre 2030 y 2040; y las de largo plazo entre 2040 y 2050.

5.1 Definiciones de Acciones transformadoras de primer nivel

A. Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Esta acción está orientada a fomentar el uso del Análisis de Ciclo de Vida en diferentes procesos de toma de decisión de la cadena de valor de la construcción. El ACV es una herramienta que se utiliza para recopilar información de en todas las fases de vida de un producto o servicio, con el fin de determinar los impactos potenciales que pueden generarse a lo largo de la existencia de ese producto de acuerdo a diversas categorías de impacto. Con base al alcance y los objetivos planteados, esta herramienta puede usarse para evaluar los impactos asociados a un material específico, o los impactos asociados a una edificación completa en un periodo de tiempo dado, integrando los conceptos de impactos embebidos e impactos operacionales. En el marco de las edificaciones neto cero carbono, el ACV debe usarse a nivel de las empresas fabricantes de materiales con el fin de optimizar el uso de materias primas y los procesos productivos para reducir todos los impactos, especialmente el asociado al carbono embebido. A nivel de los diseñadores y consultores debe usarse como herramienta de diseño para seleccionar y evaluar materiales, sistemas constructivos y propuestas de diseño. A nivel de los constructores y desarrolladores esta herramienta debe usarse para la selección de materiales y proveedores. En todos los casos esta es la herramienta que permite hacer un adecuado cálculo de la huella de carbono, lo que debe servir como base en todos los procesos de toma de decisiones y posibles cálculos de compensaciones.

B. Eficiencia energética

Esta acción transformadora está enfocada en la promoción de la eficiencia energética como primer paso en los procesos de producción, diseño, construcción y operación con el fin de reducir los consumos energéticos de la cadena de valor. La eficiencia energética es la práctica de utilizar menos energía para suplir los mismos requerimientos operacionales y funcionales. Desde la perspectiva de la producción y suministro de materiales consiste en optimizar procesos productivos, en mejorar el desempeño de equipos y sistemas, y en optimizar los procesos de logística y transporte. Desde la perspectiva de los diseñadores y consultores consiste en incorporar estrategias pasivas y activas en los proyectos de construcción con miras a reducir los consumos en la operación. Desde la perspectiva del constructor consiste en optimizar los procesos constructivos e incorporar las estrategias previstas desde el diseño para el proyecto. Desde el punto de vista del operador consiste en optimizar los procesos de operación, mantenimiento y uso de las edificaciones, así como el uso de estrategias pasivas y activas en los procesos de remodelaciones y adecuaciones. La eficiencia energética es una estrategia fundamental para reducir los costos de mitigar las emisiones de gases efecto invernadero que se generan durante los diferentes procesos a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones, siendo más costo eficiente en el consumo de energía y promoviendo el desarrollo social y económico. El resultado es una economía con reducción de emisiones, menor contaminación y mayor seguridad energética.

C. Etiquetado

Esta acción se orienta a la promoción del uso de etiquetado a nivel de las edificaciones nuevas y existentes. El etiquetado es un primer paso para informar a los usuarios sobre las condiciones de habitabilidad, eficiencia energética, entre otros, de las edificaciones que habitan o van a ocupar. Al hacer más accesible la información sobre eficiencia energética en equipos y edificaciones para todas las personas sin importar su condición socioeconómica, se facilita el proceso de toma de decisiones de compra.

Los etiquetados de edificios de vivienda y del sector terciario representan una innovación importante y se necesita desarrollo tanto normativo como técnico para lograr una implementación adecuada. Esta acción propone el desarrollo de los sistemas de información y reporte, articulado con un conocimiento de todos los actores para fomentar su normalización y uso. El etiquetado contribuye al logro de edificaciones neto cero carbono al mejorar la información disponible sobre la edificación convirtiendo al usuario final en un actor relevante e indispensable para alcanzar la meta.

D. Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles

Esta acción está orientada a la promoción de la innovación, investigación, desarrollo y eliminación de barreras (normativas y de mercado) con respecto a los nuevos materiales y sistemas estructurales de construcción que reduzcan el carbono embebido y los impactos a lo largo de su ciclo de vida de las edificaciones; y a movilizar la incorporación de materiales y sistemas sostenibles desde los procesos de diseño, abastecimiento, construcción y operación de edificaciones, de forma que se genere una demanda de estos materiales y sistemas. Para esto es importante impactar tanto los procesos de compras del sector público como del sector privado. En línea con esto, es importante dar herramientas para que los desarrolladores de proyectos conozcan indicadores que permitan diferenciar los productos, y así tomar decisiones más informadas y conscientes de su contribución a la huella de carbono y bienestar a partir de estos criterios. Así mismo, es importante reducir los costos de producción de estos materiales de forma que sean competitivos en el mercado. El uso de materiales y sistemas sostenibles contribuye a lograr edificaciones neto cero carbono porque reduce los impactos y el carbono embebido de las edificaciones.

E. Descarbonización de las fuentes energéticas

La descarbonización de las fuentes energéticas se presenta como una acción de transformación que se enfoca en encontrar oportunidades para la electrificación y el uso de energéticos menos intensivos en carbono o carbono neutrales tanto industria manufacturera como en las edificaciones.

A nivel industrial se pretende consolidar la estrategia del sector para implementar el reemplazo del uso tradicional de combustibles fósiles en los procesos productivos, teniendo como resultado una disminución en la huella de carbono incorporada en los materiales. Esta acción promueve principalmente la optimización de sistemas energéticos, las buenas prácticas de energía, la sustitución de combustibles fósiles y el recambio tecnológico. Adicionalmente integra el uso de

tecnología para la captura y almacenamiento de carbono, cuando en lo anterior ya se haya avanzado a nivel mundial.

La descarbonización de las fuentes energéticas en las edificaciones se enfoca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de las edificaciones asociadas al consumo de energía en las etapas de operación y construcción. Esto se logra a través de la incorporación de fuentes no convencionales de energía y de energía renovable, la captura y almacenamiento de carbono y la sustitución de combustibles fósiles dentro de las edificaciones por sistemas bajos en carbono o electrificación dependiendo de los casos. Con esta acción se busca que las edificaciones no solo incorporen nuevas formas de abastecerse energéticamente, sino que también posiblemente se conviertan en generadores de energías renovables para el sistema interconectado de energía.

F. Estándares voluntarios verificados por un tercero

Esta acción integra la promoción de los estándares voluntarios verificados por un tercero como herramienta de movilización del mercado. Los sistemas de certificación en construcción sostenible han jugado un rol fundamental desde el mercado, en la construcción de entornos más equitativos, seguros, resilientes, saludables y con menores impactos al ambiente. Estos permiten la toma de decisiones informadas y medibles, siendo sistemas de gestión para la planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones.

Estas estrategias tienen una penetración cada vez mayor en el mercado debido a los incentivos tanto para los constructores como para los compradores, por lo cual, actualmente existe en Colombia un mercado dinámico y emergente para estos. Para las edificaciones neto cero carbono se conciben como una herramienta que facilita y orienta los procesos de diseño, construcción y operación, y que viabiliza procesos de monitoreo, seguimiento, financiación y comunicación.

G. Prácticas de sostenibilidad en las empresas

Esta acción busca elevar los estándares de las empresas frente a prácticas de sostenibilidad, con un enfoque de ciclo de vida desde prácticas y estrategias corporativas. Esto se propone mediante la generación de políticas que incentiven la incorporación de mejores prácticas frente a las emisiones de gases efecto invernadero. De manera tal, que las acciones se midan, evalúen, y a partir de esto, generen planes de descarbonización acorde a los procesos e impactos de cada sector. Adicional a las políticas, se propone la generación de capacidades a diferentes niveles de la organización con la generación de guías, redes de conocimiento y talleres para socializar aprendizajes e incentivar que más actores adopten mejores prácticas de sostenibilidad.

H. Gestión de la información

Esta acción se aborda desde diferentes puntos de vista. Por una parte, un volumen importante de información especializada, existe tanto a nivel nacional como internacional, en conocimientos y experiencias relacionadas con el cambio climático y las acciones de mitigación y adaptación que se requieren para hacer frente al mismo. Así mismo, los gobiernos locales, asociaciones, organizaciones no gubernamentales, gremios e instituciones académicas, entre otros actores, están generando nuevos insumos que aportan a la discusión y generan alternativas de solución específicas para cada problemática y territorio. Esta información debe estar organizada y debe ser de fácil accesibilidad de los diferentes actores y de la comunidad de forma que se pueda lograr

una efectiva apropiación y aplicación de los conocimientos en acciones concretas que aporten a la transformación sostenible del territorio. Por otra, parte existe un volumen importante de información que puede generarse a partir de la producción de materiales, y de la construcción y operación de las edificaciones que debe gestionarse adecuadamente para convertirse en un buen insumo para diferentes procesos de toma de decisiones.

I. Planeación urbana integrada

La planeación urbana integrada es quizás una de las acciones con mayor incidencia en las transformaciones que requiere el país para lograr edificaciones neto cero carbono en entornos sostenibles. Esta acción reúne los esfuerzos de articulación de los diferentes actores que lideran e inciden en las directrices gubernamentales a nivel nacional y local para lograr de manera efectiva el diseño, la implementación, la administración, el seguimiento y el control de las acciones orientadas al desarrollo sostenible del entorno urbano, entendiendo que desde la interacción con el entorno, una edificación puede modificar sus emisiones asociadas y la capacidad de adaptarse a los efectos del cambio climático.

J. Resiliencia y servicios ecosistémicos

Esta acción está orientada a la incorporación de estrategias para mejorar la resiliencia de las edificaciones, como capacidad de adaptación al cambio climático, por medio del uso de soluciones basadas en la naturaleza y servicios ecosistémicos. Desde la definición de edificación neto cero carbono la resiliencia es un aspecto fundamental para hacer frente al calentamiento global.

K. Formalización de la construcción

Esta acción transformadora está orientada a la promoción de la vivienda formal, a generar procesos que lleven a formalizar la vivienda informal que se construye hoy en día en Colombia, a reducir el déficit habitacional actual del país y a reducir las barreras que en la actualidad acentúan los procesos de informalidad; entendiendo que la reducción de la informalidad es el primer paso para lograr edificaciones neto cero carbono de forma generalizada. El Censo (DANE, 2018) identificó que el Déficit Habitacional en Colombia es del 36,6% equivalente a 5.144.445 hogares. Este indicador se compone del Déficit Cuantitativo y Cualitativo e identifica a aquellos hogares que habitan en viviendas con deficiencias estructurales y no estructurales. Según el CCCS: “Las razones de este déficit son multidimensionales, pero se derivan, en la práctica, de procesos de ocupación del suelo y construcción informales, y en muchas ocasiones en condiciones de riesgo. En este sentido, lograr edificios Neto Cero Carbono en el sector residencial en Colombia, se constituye en un doble reto que pasa por construir nuevas viviendas o adecuar las existentes para garantizar las condiciones mínimas de habitabilidad a la par que se implementen medidas de adaptación al cambio climático, de construcción sostenible y de eficiencia energética”. (CCCS, 2021)

L. Acciones Transversales

Estas acciones transformadoras son aquellas que son de aplicación general y requieren del conocimiento, la reflexión y el compromiso de múltiples actores desde diferentes sectores, pero, que tienen una gran repercusión en el sector de las edificaciones. Son acciones que en su naturaleza establecen la cooperación como base, buscando movilizar a todo el sector desde la investigación, capacitación, sensibilización de actores y movilización de recursos.

5.2 Acciones transformadoras de política

Las acciones transformadoras de política están dirigidas principalmente a diferentes actores de gobierno y deben ser desarrolladas mediante instrumentos, guías, estrategias o regulaciones liderados por ese actor. En la tabla a continuación se presenta el listado completo de acciones transformadoras de política categorizadas por la acción de primer nivel a la que pertenece. Para cada una de estas acciones se presenta la categoría de acción que es impactada por la acción y los actores involucrados. Los colores más oscuros significan mayor impacto dentro de la categoría de acción o desde el actor. Para profundizar en la acción de interés se puede entrar mediante el hipervínculo asociado al nombre.

Tabla 6. Acciones transformadoras de Política

Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de materi ales	Planeaci ón y diseño urbano	Planeació n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Opera ción	Sistema s edificaci ones	Energía limpia/c ompens aciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Normali zación	Sector privado	Inst. financie ras	Academ ia	Socieda d civil
A.i	A.i Análisis de Ciclo de Vida (ACV)																
A.i.1	Incluir requerimientos desde la política pública para que los proyectos de construcción desarrollen ACV en las etapas de planeación, diseño y construcción, por lo menos de la estructura y la envolvente.								Minvivienda, Minambiente y DNP								
A.i.2	Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales								Minambiente, MinCIT, Minvivienda, Minhacienda								
B.i	B.i Eficiencia energética																
B.i.1	Incluir en la Política Pública incentivos y								MinCIT, Minambiente,								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Inst. financieras	Academia	Sociedad civil
	requerimientos para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción								Minenergía, Minvivienda, Minciencias								
B.i.2	Generar incentivos para mejorar la eficiencia energética en las edificaciones nuevas y existentes								UPME Minenergía								
B.i.3	Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones								Minvivienda, Minenergía, Minambiente UPME								
B.i.4	Incluir requerimientos desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas								Minenergía								
B.i.5	Promover procesos de retrofit (obras estructurales, arquitectónicas, mecánicas o eléctricas) con el objetivo de mejorar el rendimiento energético de un edificio existente								Minenergía, Minvivienda, Minhacienda								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeació n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Opera ción	Sistema s edificaci ones	Energía limpia/c ompens aciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Normali zación	Sector privado	Inst. financie ras	Academ ia	Socieda d civil
B.i.6	Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda								Minenergía, CREG, UPME Minambiente, Minvivienda								
B.i.7	Avanzar en la implementación y operación de los distritos térmicos								Minambiente, UTO Minenergía, UPME Minvivienda								
B.i.8	Desarrollar un marco regulatorio habilitante que permita la inclusión de ecotecnologías en el crédito hipotecario verde								Minvivienda, Findeter, Fondo Nacional del Ahorro								
C.i	C.i Etiquetado																
C.i.1	Desarrollar programas para promover la adopción de etiquetado de materiales en el sector								Minambiente, MinCIT								
C.i.2	Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos de forma obligatoria								Minenergía Minvivienda								
C.i.3	Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios existentes de forma obligatoria								Minenergía								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificacio nes	Const rucció n	Opera ción	Sistema s edificaci ones	Energía limpia/c ompens aciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Normali zación	Sector privado	Inst. financie ras	Academ ia	Socieda d civil
C.i.4	Posicionar y expandir el alcance de las etiquetas para electrodomésticos y sistemas de las edificaciones								Minenergía Minvivienda MinCIT								
D.i	D.i Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles																
D.i.1	Integrar requerimientos de materiales sostenibles en el código de construcción sostenible de las edificaciones								Minvivienda Minambiente								
D.i.2	Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos								MinCIT Minvivienda Minambiente								
D.i.3	Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono								Minvivienda								
D.i.4	Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono								Minvivienda Minenergía MinCIT Minambiente DNP Minhacienda								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Opera ción	Sistema s edificaci ones	Energía limpia/c ompens aciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Normali zación	Sector privado	Inst. financie ras	Academ ia	Socieda d civil
D.i.5	Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles								DNP Minambiente								
D.i.6	Priorizar la rehabilitación sostenible de edificaciones existentes								Minvivienda								
E.i	E.i Descarbonización de las fuentes energéticas																
E.i.1	Promover la descarbonización de procesos por medio de la electrificación, reemplazo de combustibles, uso de energías alternativas y la captura y almacenamiento de carbono								MinCIT Minenergía Minambiente UPME Minhacienda Minciencias DNP Minvivienda								
E.i.2	Desarrollar requisitos en la política pública para lograr un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono								Mintransporte Minenergía Minvivienda Minhacienda								
E.i.3	Habilitar el mercado de comercio de energía renovable								Minenergía, CREG, UPME, Minhacienda, Minvivienda								
E.i.4	Promover la incorporación de energía renovable in situ								Minenergía, CREG, UPME, Minhacienda, Minvivienda								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Opera ción	Sistema s edificaci ones	Energía limpia/c ompens aciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Normali zación	Sector privado	Inst. financie ras	Academ ia	Socieda d civil
E.i.5	Promover sistemas descentralizados para la producción de energía eléctrica a nivel de distritos urbanos							Minenergía, CREG, UPME, Minhacienda, Minvivienda									
E.i.6	Integrar los sistemas de registro de información nacionales para proyectos de energías renovables y reforzar incluyendo monitoreo y seguimiento							Minenergía, UPME, Minambiente, Ideam, Minvivienda									
E.i.7	Promover la electrificación de los sistemas de las edificaciones							Minenergía Minvivienda UPME MinCIT Minciencias									
E.i.8	Generar políticas que promuevan la descarbonización de los sistemas de cocción a nivel rural							Minambiente Minenergía Minvivienda DNP									
E.i.9	Desarrollar lineamientos normativos para la inclusión de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión en los procesos constructivos							Minenergía, Minambiente, Mintransporte, ANLA y el IDEAM									
E.i.10	Promover la inclusión de energías alternativas en los procesos de obra							Minvivienda Minhacienda									



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Inst. financieras	Academia	Sociedad civil
F.i	F.i Estándares voluntarios verificados por un tercero																
F.i.1	Promover desde la política sistemas de certificación que tengan un concepto de neto cero carbono en el ciclo de vida completo, que incluya el carbono operacional y embebido								Minvivienda, Minambiente, Minenergía, UPME Minhacienda								
F.i.2	Promover certificaciones que tengan un concepto de neto cero carbono operacional para edificaciones existentes								Minenergía, UPME, Minvivienda, Minambiente, Minhacienda								
F.i.3	Promover y definir los criterios de la vivienda rural sostenible con miras a neto cero carbono en el ciclo de vida completo								Minagricultura , DNP, Minvivienda								
G.i	G.i Prácticas de sostenibilidad en las empresas																
G.i.1	Incentivar el diseño e implementación de planes de descarbonización de las empresas de la cadena de valor de la construcción, incluyendo las edificaciones asociadas a su actividad								Minambiente Minenergía								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Opera ción	Sistema s edificaci ones	Energía limpia/c ompens aciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Normali zación	Sector privado	Inst. financie ras	Academ ia	Socieda d civil
G.i.2	Promover prácticas sostenibles en obra integrando el manejo de RCD								Minambiente Minvivienda								
G.i.3	Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial								Minambiente MinCIT Minvivienda Minhacienda								
H.i	H.i Gestión de la información																
H.i.1	Incluir requerimientos desde la política pública para que todos los documentos de diseño y construcción, incluyendo los procesos de permisos y licenciamiento, se gestionen en BIM								Minvivienda Mineducación								
H.i.2	Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM)								Minambiente MinCIT								
H.i.3	Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios nuevos								Minvivienda Minenergía, MinCIT								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Inst. financieras	Academia	Sociedad civil
H.i.4	Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios existentes								Minvivienda Minenergía, MinCIT								
I.i	I.i Planeación urbana integrada																
I.i.1	Articular las políticas de planeación urbana con el marco nacional integral de cambio climático y establecer los canales de articulación entre los actores								Minambiente, Minvivienda, DNP Minenergía								
I.i.2	Evaluar a nivel local consideraciones de crecimiento urbano compacto en la planeación urbana incluyendo estrategias con orientación a los sistemas de transporte TOD								Minvivienda, DNP, Minambiente, Mintransporte								
I.i.3	Generar iniciativas normativas con regulaciones zonales para edificios bajos en carbono								Minvivienda Minambiente Minenergía UPME								
I.i.4	Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas al urbanismo sostenible y su interacción con las edificaciones								Minambiente Minvivienda DNP Minenergía								



Acciones de política	Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
	Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Inst. financieras	Academia	Sociedad civil
J.i	J.i Resiliencia y servicios ecosistémicos															
J.i.1	Incluir medidas de resiliencia en los códigos de edificaciones							Minvivienda Minambiente								
J.i.2	Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas a aumentar la resiliencia en los territorios							Minambiente Minvivienda DNP Minenergía UNGRD								
J.i.3	Promover estrategias para la gestión del recurso hídrico y el drenaje urbano sostenible con un enfoque hacia las soluciones basadas en la naturaleza							Minambiente Minvivienda DNP UNGRD								
J.i.4	Desarrollar un programa que permita generar estructuras sociales y la interacción de comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres							Minvivienda, Minambiente, IDEAM, UNGRD								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeació n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Opera ción	Sistema s edificaci ones	Energía limpia/c ompens aciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Normali zación	Sector privado	Inst. financie ras	Academ ia	Socieda d civil
K.i	K.i Formalización de la construcción																
K.i.1	Incluir estrategias de sostenibilidad urbana en los programas de mejoramiento integral de barrios que garanticen la participación e inclusión de las comunidades								Minvivienda Minambiente IGAC DNP								
K.i.2	Desarrollar programas que faciliten el licenciamiento de viviendas y la incorporación de medidas de construcción sostenible en procesos de autoconstrucción								Minvivienda Minambiente IGAC DNP								
K.i.3	Generar programas de acompañamiento y educación financiera para viabilizar el acceso a vivienda formal								Minvivienda DNP Minhacienda								
K.i.4	Desarrollar esquemas alternativos para el acceso a la vivienda formal orientado a personas sin acceso a financiamiento								Minvivienda DNP Minhacienda								



Acciones de política		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Inst. financieras	Academia	Sociedad civil
K.i.5	Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas a la formalización de la construcción								Minvivienda Minambiente DNP								
L.i	L.i Acciones transversales																
L.i.1	Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción								Minambiente, MinCIT Minciencias								

5.3 Acciones transformadoras de tecnología

Las acciones transformadoras de tecnología están orientadas a procesos de innovación, avance tecnológico, desarrollo de herramienta entre otros. En general están dirigidas al sector privado, sin embargo, necesitan un alto liderazgo desde los gremios, la academia y el gobierno. En la tabla a continuación se presenta el listado completo de acciones transformadoras de tecnología categorizadas por la acción de primer nivel a la que pertenece. Para cada una de estas acciones se presenta la categoría de acción que es impactada por la acción y los actores involucrados. Los colores más oscuros significan mayor impacto dentro de la categoría de acción o desde el actor. Para profundizar en la acción de interés se puede entrar mediante el hipervínculo asociado al nombre.

Tabla 7. Acciones transformadoras de tecnología

Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción										Actores					
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
A.ii	A.ii Análisis de Ciclo de Vida																
A.ii.1	Desarrollar una plataforma que permita recolectar información y consolidar una base de datos nacional de materiales para ACV								Minambiente, MinCIT, DNP, Minvivienda								
A.ii.2	Integrar los resultados de ACV con las librerías BIM para la toma de decisiones en diseño y construcción								Minvivienda, MinCIT								
A.ii.3	Facilitar el acceso a software para realizar ACV, análisis de huella de carbono y análisis de costos en el ciclo de vida a nivel de los materiales y proyectos																



Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción										Actores					
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
B.ii		B.ii Eficiencia energética															
B.ii.1	Incorporar prácticas y tecnologías para lograr la máxima eficiencia energética posible en la extracción y manufactura de materiales								MinCIT, Minenergía, Minambiente								
B.ii.2	Desarrollar e implementar tecnologías costo eficientes para mejorar la eficiencia en las medidas activas para el acondicionamiento								Minenergía, Minvivienda, Minambiente, MinCIT								
B.ii.3	Desarrollar e implementar tecnologías costo eficientes de ventilación mecánica para mejorar la calidad del aire interior								Minenergía, Minvivienda, Minambiente, MinCIT, Minsalud								
B.ii.4	Desarrollar e implementar tecnologías costo eficientes para mejorar la eficiencia de la iluminación artificial								Minenergía, UPME, Minvivienda, Minambiente								
B.ii.5	Desarrollar e implementar tecnologías y elementos costo eficientes que contribuyan a la construcción de envolventes de alto desempeño								Minvivienda, Minenergía, UPME								



Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción									Actores						
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
B.ii.6	Desarrollo de dispositivos y estrategias para potenciar la ventilación natural								Minenergía, UPME, Minvivienda, Minambiente, Minsalud								
B.ii.7	Mejorar la interoperabilidad de softwares para integrar herramientas de diseño bioclimático, modelación energética, térmica e iluminación en los diseños de los proyectos								IDEAM								
B.ii.8	Implementación de Distritos térmicos								Minambiente, UTO, Minenergía, UPME, Minvivienda								
B.ii.9	Desarrollar, implementar y difundir el uso de herramientas y dispositivos para auditorías energéticas								UPME, Minenergía								
B.ii.10	Desarrollar, implementar y difundir sistemas inteligentes que permitan la respuesta a la demanda								Minenergía, UPME, Minambiente, Minvivienda, MinTIC								



Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción										Actores					
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
B.ii.11	Desarrollar y difundir sistemas de medición, control y gestión en las edificaciones								Minvivienda, Minenergía, MinTIC								
B.ii.12	Generar procesos de innovación y desarrollo de equipos y componentes eficientes de acuerdo al BAT internacional.								Minenergía, MinCIT								
C.ii	C.ii Etiquetado																
C.ii.1	Desarrollar una plataforma de materiales con etiquetado y certificaciones de sostenibilidad								Minambiente, MinCIT, DNP								
C.ii.2	Desarrollar una plataforma que permita comparar el desempeño de los edificios facilitando la verificación del cumplimiento de los códigos de eficiencia energética en las edificaciones y el proceso de etiquetado								Minenergía, UPME, Minambiente, DNP						Banca de desarrollo, cooperación		

Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción										Actores					
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
D.ii	D.ii Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles																
D.ii.1	Desarrollar y promover el uso de materiales sostenibles en la industria nacional								MinCIT, Minambiente, Minvivienda, Minenergía, Minciencias, Minhacienda								
D.ii.2	Desarrollar y promover el uso de materiales con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural: Cemento, concreto, vidrio, acero, ladrillo, plástico								Minambiente, Minvivienda, Minciencias, MinCIT								
D.ii.3	Avanzar en las técnicas para disminuir la proporción Clinker-cemento								MinCIT, Minambiente								
D.ii.4	Fortalecer el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento legal y producción de madera y guadua en el país para sistemas estructurales								Minambiente, Minagricultura, MinCIT, Minciencias, Minhacienda								

Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción									Actores						
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
D.ii.5	Desarrollar y promover el uso de tecnologías alternativas e innovadoras para los procesos constructivos de las edificaciones								Minvivienda Minambiente Minciencias								
E.ii	E.ii Descarbonización de las fuentes energéticas																
E.ii.1	Promover la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos								MinCIT, Minambiente, Minenergía, Minciencias Minhacienda, DNP								
E.ii.2	Desarrollar tecnología para la captura y almacenamiento de carbono								MinCIT, Minambiente, Minenergía, Minciencias Minhacienda,								
E.ii.3	Utilizar hidrógeno verde y azul como combustible								Minenergía MinCIT Minambiente Minciencias DNP Minhacienda								



Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción									Actores						
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
E.ii.4	Implementar estrategias para contar con vehículos y maquinaria de bajas emisiones o limpias para el transporte de materiales y la construcción								Mintransporte, Minenergía, Minambiente, Minvivienda, Minhacienda								
E.ii.5	Desarrollar e implementar Energía Solar Térmica y fotovoltaica								Minenergía CREG UPME								
E.ii.6	Desarrollar e implementar la Cogeneración en la industria y en proyectos urbanos a gran escala								Minenergía UPME Minambiente								
E.ii.7	Implementación de programas de Waste-to-energy como forma de gestión de los residuos								Minvivienda Minambiente Minenergía UPME								
E.ii.8	Cambio de estufas de leña y de gas preferiblemente por estufas de sistemas eléctricos eficientes								Minambiente Minenergía UPME Minvivienda DNP								

Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción									Actores						
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
E.ii.9	Desarrollo de una plataforma que integre los sistemas de información para el reporte de proyectos de energías renovables								Minenergía UPME MinTIC								
F.ii	F.ii Estándares voluntarios verificados por un tercero																
No se identifican acciones de tecnología en esta categoría																	
G.ii	G.ii Prácticas de sostenibilidad en las empresas																
G.ii.1	Consolidar o articular las plataformas existentes para promover el mercado de residuos a nivel multisectorial								Minvivienda Minambiente								
G.ii.2	Implementar procesos de decomisionamiento (decommissioning)								Minvivienda Minambiente UTO								
G.ii.3	Innovar en procesos de recolección y reciclaje								Minvivienda, Minambiente, Minciencias								
H.ii	H.ii Gestión de la información																
H.ii.1	Desarrollar una herramienta digital para la medición, monitoreo y gestión de los impactos y consumos de las edificaciones.								Minvivienda, Minenergía, Minambiente								

Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción									Actores						
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
H.ii.2	Avanzar en la adopción y desarrollo de las metodologías y herramientas tecnológicas como BIM para la eficiencia en las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones								Minvivienda Mineducación								
I.ii	I.ii Planeación urbana integrada																
I.ii.1	Implementar tecnologías innovadoras y eficientes aplicadas al alumbrado público								Minvivienda, Minenergía								
J.ii	J.ii Resiliencia y servicios ecosistémicos																
J.ii.1	Desarrollar herramientas GIS para el mapeo y gestión del riesgo								Minvivienda, Minambiente, IGAC, IDEAM, UNGRD								
J.ii.2	Desarrollar una herramienta digital para la recolección de datos en tiempo real del entorno urbano que permita analizar información y gestionar los riesgos								UNGRD, Minvivienda, Minambiente, IDEAM,								
J.ii.3	Implementar plataformas tecnológicas que permitan la interacción de las comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres.								UNGRD, Minvivienda, Minambiente DNP								



Acciones de Tecnología		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción										Actores					
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
J.ii.4	Diseñar e implementar soluciones urbanas y de equipamiento de adaptación al cambio climático								Minvivienda, Minambiente, SISCLIMA, UNGRD, CRA, IDEAM								
J.ii.5	Desarrollar tecnologías para el manejo de residuos sólidos in situ								Minvivienda								
J.ii.6	Desarrollar tecnologías para el manejo aguas residuales y/o grises in situ								Minvivienda, DNP, CRA, IDEAM								

5.4 Acciones transformadoras de desarrollo de capacidades

Las acciones transformadoras de desarrollo de capacidades están orientadas a generar las capacidades en los distintos actores de la cadena de valor para poder avanzar en los procesos de descarbonización de la industria. Varias de estas acciones están dirigidas a la academia o a los gremios y asociaciones, sin embargo, es fundamental la integración del gobierno y del sector privado para que la implementación sea efectiva. Adicionalmente, integra acciones dirigidas a la sociedad civil entendiendo que el usuario es pieza fundamental para lograr estas metas. En la tabla a continuación se presenta el listado completo de acciones transformadoras de desarrollo de capacidades categorizadas por la acción de primer nivel a la que pertenece. Para cada una de estas acciones se presenta la categoría de acción que es impactada por la acción y los actores involucrados. Los colores más oscuros significan mayor impacto dentro de la categoría de acción o desde el actor. Para profundizar en la acción de interés se puede entrar mediante el hipervínculo asociado al nombre.

Tabla 8. Acciones transformadoras de desarrollo de capacidades

Acciones de Desarrollo de capacidades		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensa ciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Norm alizaci ón	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
A.iii	A.iii Análisis de Ciclo de Vida (ACV)																
A.iii.1	Desarrollar guías técnicas de buenas prácticas para el desarrollo de ACV en proyectos de construcción																
B.iii	B.iii Eficiencia energética																
B.iii.1	Brindar capacitación a los fabricantes de electrodomésticos sobre cómo cumplir los estándares de desempeño energético y las políticas de etiquetado								Minambiente, Minenergía, UTO, UPME MinCIT								
B.iii.2	Desarrollar guías técnicas en el uso de medidas de diseño pasivo para adecuar edificios existentes								Minvivienda								



Acciones de Desarrollo de capacidades		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensa ciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Norm alizaci ón	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
C.iii	C.iii Etiquetado																
No se identifican acciones de desarrollo de capacidades para esta categoría																	
D.iii	D.iii Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles																
D.iii.1	Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales								MinCIT, Minambiente, Minenergía, Minciencias, Minvivienda, Mintrabajo								
D.iii.2	Desarrollar guías técnicas de ecodiseño para la optimización de materiales, sistemas y componentes de las edificaciones								MinCIT								
E.iii	E.iii Descarbonización de las fuentes energéticas																
No se identifican acciones de desarrollo de capacidades para esta categoría																	
F.iii	F.iii Estándares voluntarios verificados por un tercero																
No se identifican acciones de desarrollo de capacidades para esta categoría																	
G.iii	G.iii Prácticas de sostenibilidad en las empresas																
G.iii.1	Formar a las empresas de la cadena de valor de la construcción en la implementación de planes de descarbonización y su impacto en la estrategia corporativa								Minambiente								
H.iii	H.iii Gestión de la información																
No se identifican acciones de desarrollo de capacidades para esta categoría																	

Acciones de Desarrollo de capacidades		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensa ciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Norm alizaci ón	Sector privad o	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
I.iii	I.iii Planeación urbana integrada																
No se identifican acciones de desarrollo de capacidades para esta categoría																	
J.iii	J.iii Resiliencia y servicios ecosistémicos																
No se identifican acciones de desarrollo de capacidades para esta categoría																	
L.iii	L.iii Acciones transversales																
L.iii.1	Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones								Mineducación Minvivienda Minenergía Minambiente Mintrabajo DNP								
L.iii.2	Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones								Minenergía Minvivienda Minambiente Mineducación								
L.iii.3	Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones								Minenergía Minvivienda Minambiente Mineducación								



Acciones de Desarrollo de capacidades		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones	Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil
L.iii.4	Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias del personal de obra para avanzar en la descarbonización de las edificaciones								Minvivienda Mineducación								
L.iii.5	Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de planificadores y diseñadores urbanos para avanzar en la descarbonización del entorno construido								Minvivienda, Minambiente, DNP								
L.iii.6	Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones								Minambiente, Minvivienda, Minenergía, UPME, DNP								
L.iii.7	Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros.								Minvivienda, Minenergía, Minambiente, MinCIT, MinTIC, UPME, DNP, Agencia Nacional de Contratación Pública, Colombia Compra Eficiente, IDEAM, UNGRD								

Acciones de Desarrollo de capacidades		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci n y diseño edificacio nes	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensa ciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociaci ones	Empresas servicios públicos	Norm alizaci ón	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Sociedad civil
L.iii.8	Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad								Minvivienda, Minenergía, Minambiente, UPME, DNP								
L.iii.9	Capacitar a curadores y autoridades urbanísticas para avanzar en la descarbonización de las edificaciones								Minvivienda Mineducación								

5.5 Acciones transformadoras de finanzas

Las acciones transformadoras de finanzas están dirigidas a generar los mecanismos financieros para viabilizar las transformaciones sugeridas. En este orden de ideas hay un grupo de estas orientada a la movilización de recursos desde el gobierno para fortalecer procesos de investigación e innovación, otro grupo está orientado al desarrollo de incentivos o subsidios por parte de los gobiernos nacional o locales para acelerar los procesos de transición, otro grupo está orientado a acciones desde el sector financiero y finalmente hay un grupo orientado al desarrollo de nuevos modelos de negocio desde el sector privado. En la tabla a continuación se presenta el listado completo de acciones transformadoras de finanzas categorizadas por la acción de primer nivel a la que pertenece. Para cada una de estas acciones se presenta la categoría de acción que es impactada por la acción y los actores involucrados. Los colores más oscuros significan mayor impacto dentro de la categoría de acción o desde el actor. Para profundizar en la acción de interés se puede entrar mediante el hipervínculo asociado al nombre.

Tabla 9. Acciones transformadoras de finanzas

Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compen saciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
A.iv	A.iv Análisis de Ciclo de Vida																
A.iv.1	Disponibilidad de recursos: Destinar recursos para generar un programa de análisis de ciclo de vida sectorial y declaraciones ambientales de producto								Minciencias, MinCIT , Minambiente, DNP						Banca de desarrollo		
B.iv	B.iv Eficiencia energética																
B.iv.1	Generar incentivos para el desarrollo de ecotecnologías								Minenergía, MinCIT, UPME								
B.iv.2	Generar incentivos para llevar a cabo retrofits de edificios existentes								Minenergía, Minvivienda, Minhacienda DNP								



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensaciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
B.iv.3	Generar incentivos y desincentivos asociados a los consumos de agua y energía atados al usuario final								Minenergía, CREG, CRA, Minambiente, Minvivienda								
B.iv.4	Desarrollar diferentes mecanismos de financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos eficientes y en sub-medición y medición inteligente AMI								Minenergía, Minambiente, Minvivienda, DNP						Banca de desarrollo, banca comercial		
B.iv.5	Ampliar programas de incentivos para la entrega de electrodomésticos obsoletos								Minenergía, Minambiente MinCIT								
C.iv	C.iv Etiquetado																
C.iv.1	Destinación de recursos para el desarrollo e implementación de una plataforma que permita comparar el desempeño de los edificios facilitando la verificación del cumplimiento de los códigos de eficiencia energética en las edificaciones y el proceso de etiquetado								Minenergía, Minambiente, DNP								



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compen saciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
D.iv	D.iv Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles																
D.iv.1	Generar incentivos para la importación y uso de tecnologías de impresión 3D							MinCIT, Minvivienda, Minhacienda									
D.iv.2	Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD							MinCIT, Minambiente, Minvivienda, Minhacienda									
D.iv.3	Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD							Superintendencia Financiera, Minhacienda Minambiente, Minvivienda, DNP							Banca de desarrollo, Banca comercial		
D.iv.4	Promover la inversión para desarrollar tecnológicamente el aprovechamiento legal y producción de madera y guadua en el país							MinCIT Minambiente Minhacienda DNP							Banca de desarrollo, Banca comercial		
E.iv	E.iv Descarbonización de las fuentes energéticas																
E.iv.1	Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos							Minenergía, UPME, Minhacienda MinCIT									



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensaciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
E.iv.2	Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono								Minambiente, DNP								
E.iv.3	Desarrollar líneas de crédito dedicadas para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos								Superintendencia Financiera, Minhacienda , Minambiente, MinCIT, DNP						Banca de desarrollo, Banca comercial		
E.iv.4	Generar reembolsos en factura o beneficios en impuestos para pagar las inversiones en FNCER								Minenergía, UPME, CREG, Minhacienda								
E.iv.5	Desarrollar subsidios para energías limpias								Minenergía, UPME, CREG, Minhacienda								
E.iv.6	Destinar recursos para el desarrollo de una plataforma que integre los sistemas de información para el reporte de proyectos de energías renovables								Minenergía, UPME								
E.iv.7	Fortalecer y consolidar líneas de crédito y leasing dedicadas para el financiamiento de energías renovables en las edificaciones								Superintendencia Financiera, Minhacienda Minambiente, Minenergía, DNP						Banca de desarrollo, Banca comercial		



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensaciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
E.iv.8	Promover la financiación e inversión para proyectos de Waste-to-energy								Minvivienda, Minambiente, Minenergía						Banca de desarrollo, Banca comercial		
E.iv.9	Desarrollo de modelos de negocio atados a un mercado de comercialización de energía renovable								Minambiente, DNP Minenergía, UPME, CREG								
E.iv.10	Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO en las edificaciones residenciales y del sector terciario para aumentar el desempeño de las edificaciones														Banca comercial		
E.iv.11	Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO para procesos de manufactura más eficientes														Banca comercial		
E.iv.12	Diseñar modelos de negocio con contratos tipo PPA para proyectos de energía renovable en las edificaciones														Banca comercial		



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compen saciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
F.iv	F.iv Estándares voluntarios verificados por un tercero																
F.iv.1	Generar subsidios para edificios nuevos sostenibles								Minvivienda								
F.iv.2	Fortalecer y consolidar líneas de crédito constructor, hipotecario o leasing dedicadas para el financiamiento de edificios sostenibles nuevos														Banca comercial, Banca de desarrollo		
F.iv.3	Generar líneas de crédito constructor, hipotecario o leasing dedicadas para el financiamiento de vivienda rural sostenible nueva								Minvivienda, Minagricultura, FINAGRO, Fondo de adaptación, Superintendencia Financiera, Minhacienda, DNP						Banca de desarrollo		
F.iv.4	Generar líneas de crédito constructor, hipotecario o leasing dedicadas para el financiamiento de vivienda VIS y VIP sostenible nueva								Minvivienda, Superintendencia Financiera Minhacienda, DNP						Banca de desarrollo, Banca comercial		
F.iv.5	Generar líneas de crédito dedicadas para desarrollos urbanos sostenibles														Banca de desarrollo, Banca comercial		



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compens aciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Sociedad civil
F.iv.6	Generar disponibilidad de recursos para el desarrollo de programas orientados a las adecuaciones y reformas sostenibles de vivienda VIS y VIP								Minvivienda, DNP						Banca de desarrollo		
F.iv.7	Generar disponibilidad de recursos para el desarrollo de programas orientados a las adecuaciones y reformas sostenibles de vivienda rural								Minvivienda, Minagricultura FINAGRO, Fondo de adaptación, DNP						Banca de desarrollo		
F.iv.8	Desarrollar productos de Leasing operacional de edificios sostenibles nuevos														Banca comercial		
F.iv.9	Promover esquemas de financiamiento comunitario o crowdfunding para la construcción y adquisición de edificaciones sostenibles								Superintendencia Financiera						Banca comercial		
F.iv.10	Promover esquemas fideicomiso de bienes raíces- FIBR y Real Estate investment trust (REITs) para la construcción de edificaciones sostenibles								Superintendencia Financiera						Banca comercial		
F.iv.11	Otorgar descuentos en las pólizas para los proyectos de construcción sostenible														Aseguradoras		



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensaciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Sociedad civil
F.iv.12	Fortalecer y consolidar líneas de crédito dedicadas para el financiamiento de reformas que mejoren la sostenibilidad en edificios existentes														Banca comercial, Banca de desarrollo		
G.iv	G.iv Prácticas de sostenibilidad en las empresas																
G.iv.1	Desarrollar modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial								Minvivienda, MinCIT						Banca comercial, Banca de desarrollo		
H.iv	H.iv Gestión de la información																
H.iv.1	Disponibilidad de recursos para desarrollar los diferentes sistemas de monitoreo y reporte								Minvivienda, Minenergía, UPME						Banca de desarrollo		
I.iv	I.iv Planeación urbana integrada																
I.iv.1	Generar incentivos aplicados al desarrollo urbano sostenible								Minvivienda, Minambiente, Minenergía, Minhacienda, DNP								
I.iv.2	Generar subsidios para el desarrollo urbano sostenible								Minvivienda, DNP								



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compens aciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Sociedad civil
I.iv.3	Destinar recursos para el desarrollo urbano sostenible							Minvivienda DNP SISCLIMA FONAM							Banca de desarrollo		
J.iv	J.iv Resiliencia y servicios ecosistémicos																
J.iv.1	Destinación de recursos para desarrollar herramientas GIS para el mapeo y gestión del riesgo							UNGRD, IGAC, Minambiente, Minvivienda,							Banca de desarrollo		
J.iv.2	Destinación de recursos para desarrollar una herramienta que permita recopilar datos en tiempo real y realizar un monitoreo del riesgo de desastres							UNGRD, Minambiente, IDEAM							Banca de desarrollo		
J.iv.3	Destinación de recursos para el desarrollo de un programa que permita generar estructuras sociales y la interacción de comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres							UNGRD, Minambiente, Minvivienda							Banca de desarrollo		
J.iv.4	Destinación de recursos para diseñar e implementar soluciones urbanas y de equipamiento de adaptación al cambio climático							UNGRD, Minambiente, Minvivienda, IDEAM, DNP							Banca de desarrollo		



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compen saciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privad o	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
L.iv	L.iv Acciones transversales																
L.iv.1	Generar disponibilidad de recursos para programas de investigación y desarrollo								Minciencias MinCIT, Minenergía, UPME						Banca de desarrol lo, Banca comerci al		
L.iv.2	Emitir bonos climáticos soberanos y movilizar recursos hacia el sector energético y de construcción sostenible								Minhacienda Superintend encia Financiera, Banco de la republica						Banca de desarrol lo, Banca comerci al		
L.iv.3	Emitir bonos climáticos no soberanos y movilizar recursos hacia el sector energético y de construcción sostenible								Minhacienda Superintend encia Financiera						Banca comerci al, Banca de desarrol lo		
L.iv.4	Ofrecer al mercado seguros de garantía para la ejecución de proyectos de Eficiencia Energética y Energías limpias								Superintend encia financiera						Asegura doras, Banca comerci al		
L.iv.5	Destinar recursos para la capacitación dentro del gobierno								Minvivienda, Minenergía, Minambient e, MinCIT, Minhacienda , Mineducació n, MinTIC								



Acciones de finanzas		Fases del ciclo de vida/ Categorías de acción							Actores								
		Provisi n de material es	Planeaci ón y diseño urbano	Planeaci ón y diseño edificaci ones	Const rucció n	Operaci ón	Sistema s de las edificaci ones	Energía limpia/ compensaciones	Gobierno nacional	Gobiern os locales	Gremios y asociacion es	Empres as servicio s públicos	Normali zación	Sector privado	Instituci ones financie ras	Acade mia	Socie dad civil
L.iv.6	Desarrollar incentivos a la construcción sostenible								Minenergía, UPME, MinCIT, Minvivienda, Minhacienda								

5.6 Descripción detallada de acciones transformadoras de segundo nivel de política

A.i Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

A.i.1 Incluir requerimientos desde la política pública para que los proyectos de construcción desarrollen ACV en las etapas de planeación, diseño y construcción.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

En el país actualmente no existe ninguna política o iniciativa frente a esta acción. Existen algunos diseñadores y constructores que están incursionando en el uso de esta herramienta, principalmente por el uso de certificaciones o programas de reconocimiento voluntarios como es Construye Cali Sostenible, Bogotá Construcción Sostenible, LEED, CASA y EDGE.

Marco de política y normativo habilitante:

Las principales normas que le dan un marco Normativo al Análisis de Ciclo de Vida en Colombia son:

- La NTC-ISO 14040 “Análisis de Ciclo de Vida”, describe los principios y la estructura para efectuar ACV y elaborar informes, además incluye ciertos requisitos mínimos, ya que no hay una forma única para la aplicación de esta herramienta. Reconoce las debilidades y limitaciones del ACV.
- La NTC-ISO 14025 “Etiquetas y Declaraciones Ambientales. Declaraciones Ambientales Tipo III. Principios y Procedimientos” define las reglas de categoría y se utiliza a la hora de aplicar la ISO 14040 “Análisis de Ciclo de Vida”, 14044 “Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices.” y 14067 “Huella de carbono” siendo necesarias para el desarrollo de los ACV e inventarios de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, estas son normas dirigidas principalmente al desarrollo de ACV a nivel de productos y servicios, por lo tanto, aunque sirven como referente del concepto de ciclo de vida no integran el concepto de análisis del ciclo de vida del edificio.

Como referente internacional también existe la NTC-ISO 21930:2021. “Sostenibilidad en edificaciones y en obras de ingeniería civil. Reglas básicas para las declaraciones ambientales de los productos y servicios de construcción”, la cual define los principios, características y requisitos para desarrollar una DAP para los productos y servicios de construcción, los elementos de construcción y los sistemas técnicos integrados utilizados en cualquier tipo de obra de



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

construcción. Este documento también define el conjunto de requisitos para ser considerados como reglas de Categoría de Producto cuando se desarrolla una DAP para un producto o servicio de construcción.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con un programa que promueva la realización de ACV en el sector de la construcción. Con este programa se pretende desarrollar una base de datos con información de los impactos ambientales de los materiales, productos y procesos tipificados dentro de las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones (fabricación de materiales, transporte, construcción, deconstrucción), con valores promedio para Colombia. Por otro lado, el programa promueve el uso de la herramienta de ACV de manera voluntaria para el análisis de la envolvente y los sistemas estructurales.

A mediano plazo se reglamenta y posiciona el ACV para el análisis de la envolvente y los sistemas estructurales como una herramienta obligatoria para los proyectos públicos.

A largo plazo la herramienta de ACV se encuentra reglamentada y posicionada como una herramienta obligatoria para las etapas de planeación, diseño y construcción en las edificaciones del sector público y privado, que facilite a los diseñadores y constructores tomar decisiones e implementar buenas prácticas en sus proyectos, como la selección de materiales, sistemas constructivos y proveedores. (Ver acción A.i.2 *Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*)

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda y Minambiente, en la formulación de política e integración de carteras. Minambiente y DNP, en la modificación de Colombia compra eficiente para incluir este requerimiento.
2. Gobierno Local: Secretarías de planeación, hábitat y ambiente (o equivalentes), en incentivar, apoyar y realizar seguimiento*.
3. Gremios y asociaciones: Como CAMACOL y el CCCS, mediante el apoyo y acompañamiento técnico a las empresas en la implementación de la acción, así como en la divulgación, centralización de esfuerzos y desarrollo de capacidades.
4. Normalización: ICONTEC en la definición de normas para realizar ACV.
5. Sector privado: Empresas constructoras, desarrolladores y diseñadores, en la implementación durante el desarrollo de los proyectos, en el uso de la información del ACV de materiales para realizar ACV de sus proyectos. Empresas constructoras, en la consecución de información sobre procesos constructivos, así como usuarios de la base de datos. Curadurías, en el proceso de verificación*. Cooperación internacional, en el acompañamiento técnico y transferencia de conocimiento y experiencias.
6. Academia: Mediante el apoyo en la formación de las capacidades.

*Nota: Debe evaluarse cuál será el actor encargado de revisar y hacerle seguimiento a estos ACV

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa para la realización de ACV sectoriales, que incluya la recopilación de información, las capacitaciones a los diferentes actores involucrados, y el desarrollo de bases de datos con información de los impactos ambientales de los materiales, productos y procesos tipificados dentro de las diferentes etapas del ciclo de vida (fabricación de materiales, transporte, construcción, deconstrucción), con valores promedio para Colombia. Para esto se deben realizar estudios sectoriales que permitan generar promedios de los impactos de los diferentes materiales y procesos (Ver acción A.i.2 *Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*).
- En el marco del programa, desarrollar una plataforma que recopile los datos, de manera abierta y gratuita. Esta herramienta debe incorporar la base de datos nacional que cuente con la información de los fabricantes e industriales del sector de la construcción o con los promedios sectoriales que permitan determinar valores nacionales de las variables necesarias para hacer ACV. (Ver acción A.i.2 *Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*).
- Promover buenas prácticas, con el fin de ayudar a sensibilizar y a desarrollar capacidades en los desarrolladores, diseñadores y constructores.
- Realizar un estudio de categorización de proyectos para determinar la viabilidad de implementar el ACV en diferentes tipologías de edificaciones, con el fin de darle alcance a la normatividad. Asimismo, el estudio deberá dar luces sobre cuáles serían las entidades apropiadas para hacerle seguimiento y control a estos temas.
- Priorizar desde las compras públicas a los contratistas y proveedores que generen ACV de los proyectos de construcción. Para esto se deben modificar los pliegos tipo de contratación.

A mediano plazo se recomienda:

- Generar una normativa construida con los actores interesados y estratégicos abordando 4 estrategias: escalabilidad de la obligatoriedad, incentivos, desarrollo de capacidades y soporte tecnológico.
- Desarrollar los requerimientos de obligatoriedad para el ACV en la envolvente y el sistema estructural de los proyectos de edificaciones en las licitaciones públicas. El ACV para los demás componentes podrán ser voluntarios.
- Solicitar que los proveedores realicen ACV y cuenten con DAP para algunos de los materiales y productos utilizados. Colombia compra eficiente será un actor clave en este proceso.
- Promover la generación de empresas certificadoras a nivel nacional.
- Analizar la viabilidad de inclusión de los requerimientos obligatorios en las licencias de construcción, involucrando las curadurías.
- Diseñar e implementar un programa de incentivos administrativos o normativos, como la otorgación de puntos en las licitaciones públicas,

- Diseñar e implementar un programa de incentivos dirigido a la construcción sostenible en la que se incluya la compra de productos y materiales con DAP y ACV. (Ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).
- Incluir dentro del programa acciones para la difusión y conocimiento sobre ACV, realizar acompañamiento técnico a las entidades gubernamentales y a las curadurías y crear capacidades en toda la cadena de valor de la construcción a través de capacitaciones.
- Desarrollar dentro del programa una guía de buenas prácticas con el apoyo de los gremios y actores como el CCCS y Camacol. (Ver acción *A.iii.1 Desarrollo de guía técnica de buenas prácticas para desarrollo de ACV para proyectos de construcción*).

A largo plazo se recomienda:

- Convertir la realización y el reporte de ACV de edificaciones en un requisito obligatorio durante las etapas de planeación, diseño y construcción, para las empresas del sector público y privado.

Articulación desde lo local o regional:

- Coordinar los procesos de participación de los actores involucrados y el apoyo a la implementación del programa a nivel local.
- Fomentar entre los actores clave locales el suministro de información para nutrir la base de datos.
- Articular la compra de materiales con ACV en las compras y licitaciones públicas locales.

Articulación con otras acciones:

- A.i.2, A.ii.3, A.iii.1
- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

A.i.2 Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen Análisis de ciclo de vida - ACV de sus productos y materiales

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	1	0	1

En el país aún no existe ninguna política pública o iniciativa nacional que promueva o exija el uso de ACV por parte de los fabricantes. Teniendo en cuenta que es un tema relativamente novedoso, el valor agregado de realizar estos análisis aun no es completamente claro para los fabricantes o

usuarios de estas herramientas. En este momento solo se promueve el uso de ACV a través de certificaciones voluntarias de construcción sostenible como LEED, CASA y otros.

Asimismo, no existe ninguna base de datos nacionalizada relacionada con el ACV. Las herramientas existentes en el mercado para recolectar, analizar y monitorear los datos de desempeño sustentable de productos o proyectos, como SIMAPRO y ONE-Click LCA, están alimentadas con información y supuestos de otros países, que incluyen algunas variables aplicadas al contexto nacional.

Por otro lado, las declaraciones ambientales de productos – DAP que pueden facilitar el desarrollo de ACV son realizadas actualmente por parte de algunas empresas. En este sentido, se resaltan algunas iniciativas como la del CCCS que desarrolló una hoja de ruta para materiales sostenibles con temas de responsabilidad social, DAP, ACV, salud, etc., y adicionalmente existen algunas instituciones que dictan cursos sobre materiales sostenibles y la realización de ACV.

Sin embargo, aún las capacidades al interior de las empresas se están empezando a crear y se está entendiendo la importancia de reportar esta información.

Otro aspecto importante en el que aún no se presentan avances a nivel nacional, es en la definición de las reglas de Categoría de Producto para los diferentes subsectores industriales relacionados con la construcción, que es importante para establecer una estructura común en el desarrollo de DAP y ACV.

Marco de política y normativo habilitante:

Las principales normas que le dan un marco Normativo al Análisis de Ciclo de Vida en Colombia son:

- La NTC-ISO 1404 “Análisis de Ciclo de Vida”, describe los principios y la estructura para efectuar ACV y elaborar informes, además incluye ciertos requisitos mínimos, ya que no hay una forma única para la aplicación de esta herramienta. Reconoce las debilidades y limitaciones del ACV.
- Como referentes internacionales también existe la NTC-ISO 21930:2021. “Sostenibilidad en edificaciones y en obras de ingeniería civil. Reglas básicas para las declaraciones ambientales de los productos y servicios de construcción”, la cual define los principios, características y requisitos para desarrollar una DAP para los productos y servicios de construcción, los elementos de construcción y los sistemas técnicos integrados utilizados en cualquier tipo de obra de construcción. Este documento también define el conjunto de requisitos para ser considerados como reglas de Categoría de Producto cuando se desarrolla una DAP para un producto o servicio de construcción.
- Por otro lado, la NTC-ISO 14025 “Etiquetas y Declaraciones Ambientales. Declaraciones Ambientales Tipo III. Principios y Procedimientos” define las reglas de categoría y se utiliza a la hora de aplicar la ISO 14040 “Análisis de Ciclo de Vida”, 14044 “Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices.” y 14067 “Huella de carbono” siendo necesarias para el desarrollo de los ACV e inventarios de gases de efecto invernadero.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con un programa que promueva la realización de ACV y DAP en el sector de la construcción. Con este programa se pretende, por un lado, generar un documento validado y aprobado por el sector que defina las reglas de Categoría de Producto con el fin de homogenizar el desarrollo de ACV y DAP, al establecer una estructura común que permita la comparabilidad entre productos. Por otra parte, se pretende facilitar el desarrollo de ACV en los proyectos de construcción para facilitar a los constructores y diseñadores la toma de decisiones informadas. El programa incluye el desarrollo de una base de datos con materiales de la industria nacional de la construcción que cuenten con DAP y ACV, que permite consultar los resultados de y realizar comparaciones.

A mediano plazo se reglamenta y posiciona el ACV como una herramienta obligatoria para los fabricantes e industriales que pertenecen a los sectores con mayores impactos, de modo que les permita tomar decisiones e implementar buenas prácticas en la producción de sus materiales, al tiempo que se divulgan los resultados.

A largo plazo toda la industria de la construcción efectúa ACV para sus productos y materiales.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente, MinCIT y Minvivienda en la formulación del programa y el desarrollo del mismo, con la participación de los actores necesarios para la validación de los documentos y políticas escalonadas que promuevan las DAP y el uso de ACV. MinCIT en la capacitación y acompañamiento a las empresas, así como en facilitar la integración de actores. Minvivienda en la promoción de incentivos a la construcción sostenible en la compra de productos y materiales con DAP y ACV. El IDEAM en la consolidación de la base de datos, bien sea creando un nuevo registro a través de un nuevo módulo o adecuando el Registro Único Ambiental - RUA.
2. Gobiernos locales: Las entidades locales, en los procesos de participación y el apoyo a la implementación del programa a nivel local.
3. Gremios y asociaciones: Gremios asociados a los principales fabricantes como Procemco, Acolvis, Acoplásticos, Comité de productores de acero y Comité de ladrilleros de la Andi, entre otros, en facilitar la articulación de empresas para generar estudios sectoriales que permitan establecer promedios y valores estándares para la construcción de ACV. Cámaras de comercio, en facilitar el trabajo y dar apoyo y acompañamiento técnico a las empresas. CAMACOL y CCCS, mediante el apoyo y acompañamiento técnico a las empresas, y el desarrollo de guías técnicas.
4. Normalización: ICONTEC en general el aval de las metodologías para realizar los ACV y las reglas de categoría de producto. Asimismo, en la transferencia de conocimientos y acompañamiento en el desarrollo de las DAP.
5. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo a aquellos que hacen procesos extractivos en la consecución de la información sobre procesos productivos, y el desarrollo de ACV de materiales. Constructores y Clientes, en el uso de la información del ACV de

materiales para realizar ACV de sus proyectos. Empresas constructoras, en la consecución de información sobre procesos constructivos, y el apoyo para alimentar y actualizar la base de datos, así como usuarios de la base de datos.

6. Academia: Como apoyo para el sector industrial mediante asistencia técnica. Los diferentes grupos de investigación de las instituciones académicas, en el apoyo al diseño y desarrollo de la base de datos y la generación de estudios sobre los materiales que validen las consideraciones utilizadas en las reglas de categoría de producto.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Incluir, desde Minambiente, Minvivienda y MinCIT, el ACV como un aspecto deseable en las guías y documentos de política en los que se haga alusión a materiales sostenibles, así como en las compras públicas asociadas a mayores puntajes en los procesos de selección.
- Desarrollar un programa para la realización de ACV sectoriales, que incluya la recopilación de información, las capacitaciones a los diferentes actores involucrados, y la construcción de las reglas de categoría de producto, en primera instancia con los sectores del concreto, acero, vidrio, ladrillo y plástico, y posteriormente ampliar a otros sectores.
- En el marco del programa, fortalecer los estudios liderados por las agremiaciones y asociaciones del sector para diseñar y establecer las reglas de categoría de producto, así como para definir una metodología clara frente a la aplicación de las reglas de categoría de referentes internacionales en caso de que las nacionales no apliquen. Reforzar el conocimiento de este tema en diferentes actores y sensibilizar al público sobre los beneficios y oportunidades de realizar estos análisis.
- Incluir dentro del programa la promoción para la realización de ACV y DAP de producto específico dentro de las empresas del sector.
- Generar un requerimiento desde el gobierno nacional para el suministro voluntario de información por parte del sector privado, el cual incluya un mecanismo que proteja la información sensible de quienes la suministran, con el objetivo de consolidar la base de datos nacional.
- Adelantar la conceptualización y diseño de una plataforma para la base de datos, con un proceso estandarizado de reporte, en donde se alojen los resultados de los ACV y las DAP de diferentes materiales. Se sugiere que esta plataforma esté articulada con el RUA. (Ver acción A.ii.1 *Desarrollar una plataforma que permita recolectar información y consolidar una base de datos nacional de materiales para ACV*)
- Desarrollar una serie de talleres con la participación de las empresas, los gremios y las universidades enfocados a una construcción colectiva de los contenidos y estudios requeridos para desarrollar una guía de buenas prácticas que incluya las reglas de Categorías de Producto. (Ver acción A.iii.1 *Desarrollar guías técnicas de buenas prácticas para el desarrollo de ACV en proyectos de construcción*)
- Fortalecer las líneas de investigación en los diferentes grupos de materiales, desde la academia y desde el sector privado, para contar con información de calidad, actualizada y desde el contexto colombiano.

- Diseñar e implementar un programa de incentivos asociados a la implementación de mejoras de los procesos, tecnologías o productos que se identifiquen en los ACV. Se deben priorizar las empresas que tengan buenas prácticas corporativas y de equidad, así como a los pequeños fabricantes, y emprendimientos que incluyan en su equipo grupos de personas de sectores vulnerables (mujeres cabeza de hogar, ancianos, excombatientes, víctimas del conflicto armado, desmovilizados). (Ver acciones *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD* y *E.iv.1 Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*)
- Diseñar e implementar un programa de incentivos dirigido a la construcción sostenible en la que se incluya la compra de productos y materiales con DAP y ACV. (Ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).
- Integrar la base de datos nacional con el software o herramienta para el ACV de edificaciones (Ver acción *A.i.1 Incluir requerimientos desde la política pública para que los proyectos de construcción desarrollen ACV en las etapas de planeación, diseño y construcción, por lo menos de la estructura y la envolvente*).

A mediano plazo se recomienda:

- Convertir la realización y el reporte de ACV en un requisito obligatorio para aquellas empresas que pertenecen a los sectores que generan mayores impactos.

A largo plazo se recomienda:

- Convertir la realización y el reporte de ACV en un requisito obligatorio para todas las empresas del sector de materiales de la construcción.

Articulación desde lo local o regional:

- Integrar el requisito de compra de materiales con ACV en las compras públicas locales.
- Coordinar los procesos de participación de los actores involucrados y el apoyo a la implementación del programa a nivel local.
- Fomentar entre los actores clave locales el suministro de información para nutrir la base de datos.

Articulación con otras acciones:

- A.i.1, A.ii.1, A.iii.1
- D.iv.2
- E.iv.1
- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

B.i Eficiencia energética

B.i.1 Incluir en la Política Pública incentivos y requerimientos para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Material	Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Cemento y Concreto	3	0	0	2	2
Ladrillo	3	1	0	2	2
Acero	1	0	0	1	1
Vidrio	1	0	0	1	1
Plástico	1	0	0	1	1

Para el cemento hay metas específicas desde la NDC 2020 para mejorar la eficiencia energética en los procesos. Existe también la hoja de ruta del Cemento elaborada por Procemco que presenta metas frente a las TonCO₂/TonCemento y se genera un diagnóstico sobre el consumo energético actual de energía el cual se estima en 3.885 GJ/Ton Clinker (PROCENCO y FICEM, 2021). Aunque, la hoja de ruta no establece metas específicas con respecto a la eficiencia energética, si se identifica como un eje clave en los potenciales de reducción al año 2030.

Para el ladrillo, se plantean metas desde la NDC 2020 donde se plantea el fortalecimiento de capacidades en huella de carbono, gestión de la energía, mejora de procesos y transferencia de buenas prácticas operativas, así como fomentar y gestionar procesos de reconversión y mejoras en los hornos. Algunas acciones ya se están desarrollando desde los programas EELA (Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras) y NAMA Industria. En esta industria hay una dificultad grande de implementar medidas debido al tamaño de las empresas que producen ladrillos, no obstante, ya se han realizado procesos con varias ladrilleras.

Para el acero, el vidrio y el plástico en construcción no existen metas específicas desde la política asociadas a la eficiencia energética. Las metas planteadas hasta el momento para la industria del acero se basan principalmente en el aprovechamiento de la chatarra y de los residuos generados como las escorias. No obstante, ya se han realizado algunos cambios en las tecnologías y mejoras en eficiencia energética de manera voluntaria. Lo mismo sucede en la industria del vidrio en la cual hay prácticas para mejorar la eficiencia energética, como, por ejemplo, el uso de hornos eléctricos.

A nivel general, el PROURE plantea metas de eficiencia energética para el sector industria. En su actualización plantea un incremento en eficiencia anual de 1,7% hasta 2030. La brecha estimada en el BEU para los usos de calor indirecto entre el promedio nacional y la BAT nacional es de 1% y con el BAT internacional es de 10%. En cuanto al rendimiento de la fuerza motriz en la industria colombiana se encontró un promedio del 82%, que frente a la eficiencia del 97% del BAT internacional y el 94% del BAT nacional revela una oportunidad de mejora a través de la sustitución de equipos (UPME, 2021). Con el propósito de realizar una gestión integral de la

energía y reducir estas brechas el PROURE plantea que se fomente desde el gobierno, la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) bajo la NTC ISO 50001, el control operacional y la sub-medición avanzada.

Particularmente la NDC tiene un enfoque en la adaptación para aumentar la resiliencia del sector industrial donde a través de la eficiencia energética se logre mejorar la productividad de las industrias al tiempo que se desacoplen de las emisiones de GEI. Adicionalmente en términos de habitabilidad, se busca mejorar la calidad del aire con metas específicas para la reducción de material particulado y del carbono negro (en el caso de las ladrilleras), utilizando principalmente medidas de eficiencia energética.

Marco de política y normativo habilitante:

Dentro del marco normativo actual se puede habilitar esta acción desde el PROURE apoyándose en los compromisos de la NDC 2020. El PROURE en su actualización propone que desde la política pública se promueva la adopción de sistemas de gestión de energía en el sector industrial bajo la norma ISO 50001. Los altos costos de las nuevas tecnologías, los costos asociados a la contratación de firmas especializadas en auditorías energéticas y el bajo costo de algunos energéticos contaminantes (UPME, 2021), son el principal reto para la implementación de estas medidas, por lo cual se propone desde el PROURE:

- *Implementar un mercado y esquema de precios al carbono: Ministerio de Medio Ambiente, Departamento de Planeación Nacional y Ministerio de Hacienda.*
- *Consolidación y extensión de grupos de evaluación de eficiencia energética en las universidades del país para reducir los costos asociados a la auditoría energética. Ministerio de Educación y Ministerio de Ciencia. (UPME, 2021).*

También se puede articular con el sistema RE (Sistema para la Reducción de Emisiones) que está desarrollando el DNP y con el Programa Nacional de Carbono Neutralidad de Minambiente.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con un plan a nivel subsectorial que permite definir las acciones diferenciadas en el corto, mediano y largo plazo para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción. Este plan incluye un análisis de los consumos e impactos ambientales por cada subsector, así como indicadores con el fin de establecer metas de reducción de emisiones escalables en el tiempo.

A mediano plazo el país cuenta con la normativa e incentivos habilitantes para implementar procesos de eficiencia energética y prácticas sostenibles que permitan reducir los impactos de la producción de materiales en su ciclo de vida, principalmente desde la etapa de producción (A1, Raw material extraction, A2 Transport to manufacturing site & A3 Manufacture). Adicionalmente, se cuenta con metas a 2030, 2040 y 2050 en GJ/Ton material para cada uno de los sectores priorizados: Cemento, concreto, acero, ladrillo, vidrio y plástico.

A largo plazo se extiende la aplicación de la normativa e incentivos a toda la industria de los materiales, como PVC, pinturas, cerámicos, aluminio, madera y placas de yeso, entre otros y se cuenta con lineamientos obligatorios para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT, Minambiente, Minenergía, en la coordinación de la formulación e implementación de política e integración de carteras. Minvivienda, en el apoyo a la formulación e implementación desde el sector de edificaciones. Minhacienda, en la promoción de incentivos. MinCIT, en la investigación y destinación de recursos para desarrollo e investigación. Mintransporte, en el desarrollo de requerimientos para la eficiencia de los sistemas de transporte de materiales.
2. Gobierno local: Autoridades ambientales, en la verificación de permisos ambientales y áreas de extracción.
3. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio y asociaciones de cada industria, en el apoyo y acompañamiento técnico, la divulgación y articulación de esfuerzos entre diferentes actores.
4. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo a aquellos que hacen procesos extractivos; transportadores, proveedores y constructores, en la adopción de los requerimientos y la concientización de las necesidades de mejora en el comportamiento de compras y en la importancia de la formalidad. Entidades de cooperación internacional, en la asistencia técnica, transferencia de buenas prácticas y tecnología.
5. Sector financiero: Bancos tradicionales y las Fintech mediante la aplicación de los modelos alternativos de financiación. Fondos de garantías como Fogafín, o los que reconoce la Ley 1964 de 2019.
6. Academia: En el fortalecimiento de la investigación en sistemas de control, mejoras en procesos de combustión, economía circular. Mediante el apoyo para el sector industrial, asistencia técnica y en la promoción de espacios donde converjan el gobierno, el sector privado y la academia.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Consolidar la información de consumos e impactos ambientales por subsector industrial, incluyendo definición de indicadores, con el fin de establecer metas ambiciosas de la mano de un programa para el desarrollo de ACV en la industria de materiales. (Ver acción A.i.2 *Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*).
- Desarrollar un plan con acciones diferenciadas en el corto, mediano y largo plazo para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción, que incluya el acompañamiento técnico a las empresas del sector industrial para la realización de matrices de riesgo y curvas de costos marginales de abatimiento (MACC, por sus siglas en inglés) para mejorar la toma de decisiones y desarrollar hojas de ruta subsectoriales hacia la neutralidad.

- Incluir dentro de las acciones del plan la suscripción de acuerdos voluntarios climáticos por parte de las empresas del sector industrial, que integren acciones de mitigación y adaptación, como estrategia para acceder a beneficios e incentivos. En este sentido, es importante revisar la figura de acuerdos voluntarios que tiene Minenergía.
- Realizar un inventario de la maquinaria amarilla que permita establecer rangos de eficiencias y generar las metas e incentivos para la reconversión con el fin de para lograr eficiencias mínimas y límites de emisiones.
- Priorizar desde las compras públicas, los temas ambientales para otorgar mayores puntuaciones a proveedores y fabricantes que realizan mejoras en eficiencia energética (Ver acción *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*).
- Articular las acciones del plan con iniciativas existentes como las planteadas por el PROURE de sistemas de gestión de energía en el sector industrial bajo la norma ISO 50001.
- Promover sinergias entre Mintransporte, MinCIT y entidades a nivel territorial encargadas de temas de movilidad para identificar estrategias que permitan incentivar el transporte limpio sin aumentar los costos de producción.
- Promover el análisis de optimización de rutas de transporte de materiales para disminuir las emisiones y mejorar las condiciones de la infraestructura vial que permitan el aumento en la eficiencia, la disminución del consumo de combustible y de las emisiones.
- Incluir dentro de las acciones del plan, la investigación y transferencia de conocimiento involucrando a diferentes actores de la academia y de los sectores público y privado, para mejorar la eficiencia energética, especialmente en combustibles y ecodiseño, que permitan reducir el consumo de energía. (Ver acción *D.iii.1 Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros.*)

A mediano plazo se recomienda:

- Generar incentivos financieros para apoyar las inversiones en eficiencia energética con tasas reducidas, así como la continuación y creación de nuevos beneficios tributarios (se recomienda revisar beneficios frente al ICA y al predial). (Ver acción *E.iv.1. Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*)
- Generar lineamientos normativos diferenciales para mejorar la eficiencia energética de las empresas en los subsectores priorizados de acuerdo con su tamaño. En este sentido se recomienda realizar acompañamiento en la aplicación de los incentivos a las empresas pequeñas. Para las empresas medianas, priorizar acciones que faciliten el financiamiento y el desarrollo de capacidades con el fin de mejorar la competitividad a través de la mejora en la eficiencia energética. Para las empresas grandes, implementar acciones enfocadas en la movilización la demanda y posicionar el producto de forma diferenciada.
- Incentivar la reconversión de la maquinaria amarilla para lograr eficiencias mínimas y límites de emisiones, estableciendo una meta mínima con el fin de mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción de materiales (Ver acciones *E.i.2 Desarrollar requisitos en la política*

pública para lograr un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono, E.i.9 Desarrollar lineamientos normativos para la inclusión de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión en los procesos constructivos y E.ii.4 Implementar estrategias para contar con vehículos y maquinaria de bajas emisiones o limpias para el transporte de materiales y la construcción). Se requiere de un fondo o acceso a recursos para cambios de maquinaria y uso de combustibles limpios para asegurar que no se pierda competitividad.

- Fortalecer el sistema de comercio de emisiones (ETS, por sus siglas en inglés), con el fin de inducir la reducción de emisiones, a través del mejoramiento de la eficiencia energética en la industria.

A largo plazo se recomienda:

- Desarrollar una normativa de carácter obligatorio que incluya los porcentajes mínimos de ahorro energético desde los procesos de producción, en línea con las metas de reducción de emisiones que debe trazar cada subsector. Se recomienda que estos porcentajes de ahorro sean revisados cada 5 años aproximadamente, aumentando los porcentajes, para lograr un jalonamiento real de los sectores.
- Desarrollar regulaciones frente a los materiales importados para que se valoren los esfuerzos internos de mejora en eficiencia energética. En este sentido es importante considerar los riesgos a los que está expuesta la industria por el contexto internacional, entendiendo como impacta la matriz de riesgo de cada subsector industrial para prever estrategias de mitigación y protección.

Articulación desde lo local o regional:

Se requiere articulación regional con los actores locales, analizando la posibilidad de generar pilotos y crear redes de trabajo público-privadas. Así mismo, las corporaciones autónomas (CAR) deberán adoptar y ajustar la normativa que se genere en cada región para hacer el debido seguimiento.

Articulación con otras acciones:

- A.i.2
- D.i.5, D.iii.1
- E.i.2, E.i.9, E.ii.4, E.iv.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

B.i.2 Generar incentivos para mejorar la eficiencia energética en las edificaciones nuevas y existentes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	1

La Resolución 196 de 2020, por la cual se establecen requisitos y procedimientos para acceder a los beneficios tributarios para proyectos de gestión eficiente de energía, ha habilitado el uso de incentivos para implementar sistemas sostenibles que están relacionados con la eficiencia energética. Algunas medidas pasivas pueden ser sujeto del incentivo si la edificación cuenta con certificación en construcción sostenible, sin embargo, no todas están cubiertas. Dentro del alcance de la resolución no todas las medidas sujetas al incentivo desde el sector terciario están cubiertas para el sector residencial.

Esta resolución incluye incentivos a materiales y sistemas que aportan a la eficiencia energética de las edificaciones como: Luminarias LED, pinturas atérmicas, aislamientos térmicos, extractores eólicos, ventanas o fachadas con control solar. Para que estos materiales o sistemas puedan acceder a los incentivos se debe contar con una certificación en construcción sostenible (a excepción de las luminarias LED).

Marco de política y normativo habilitante:

Dentro del marco normativo actual se puede habilitar esta acción desde el PROURE apoyándose en los compromisos de la NDC 2020. Dentro del PROURE se han incluido disposiciones para el sector residencial y para el sector terciario, identificando las principales medidas de eficiencia energética que se deben priorizar dentro del uso racional y eficiente de la energía a nivel sectorial.

Si bien no hay una norma que establezca parámetros mínimos de eficiencia energética en edificaciones existentes, algunos incentivos en la Resolución 196 de 2020 permiten acceder a beneficios tributarios por las inversiones que se realicen en eficiencia energética. En la práctica el acceso a estos incentivos ha sido principalmente para edificaciones nuevas y del sector terciario. El PROURE, en su actualización propone que los incentivos se mantengan hasta 2030.

Resultado esperado:

A corto plazo se da continuidad a los incentivos existentes y se aumentan los incentivos tributarios y/o normativos asociados al uso de sistemas y componentes sostenibles, así como a otros materiales que permitan un mejor desempeño térmico de la edificación y aporten a la eficiencia energética durante la operación.

A mediano plazo la normativa integra más medidas pasivas, y los incentivos se hacen extensivos al sector residencial (Ver acción *L.iv.6. Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*), al tiempo en que la resolución 0549 en su versión actualizada tiene aplicación tanto para edificaciones nuevas como para remodelaciones. (Ver acción *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*)

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, en la formulación y desarrollo de incentivos. UPME, en la recepción y aprobación de las solicitudes. Minhacienda, en la continuidad y ampliación de los incentivos tributarios.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales en el seguimiento y definición de incentivos a nivel local.
3. Gremios y asociaciones: En la identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas, así como en el apoyo técnico para elaboración de incentivos.
4. Sector privado: Constructores en el acceso a incentivos por compra de materiales sostenibles.
5. Instituciones financieras: en la generación de incentivos financieros.
6. Academia: Centros de investigación y laboratorios de innovación, en la capacitación, intercambio de conocimientos, desarrollo de tecnología, e investigación.
7. Sociedad civil: Usuarios de las edificaciones, en la concientización de la importancia en mejorar los hábitos de consumo y aprovechar los beneficios de habitar espacios con mayor eficiencia energética.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con el desarrollo e implementación progresiva de los códigos de eficiencia energética para edificaciones nuevas y remodelaciones (ver acción *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*).
- Mejorar los trámites para facilitar el acceso a incentivos existentes.
- Revisar el impacto de los incentivos actuales para determinar su pertinencia y evaluar la creación de nuevos incentivos.
- Llevar la trazabilidad de las emisiones evitadas por otorgar los incentivos.
- Ampliar incentivos a investigación y desarrollo de materiales que tengan incidencia en la eficiencia energética de las edificaciones (ver acción *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*).

A mediano plazo se recomienda:

- Estructurar una estrategia para facilitar el acceso a beneficios tributarios para edificios existentes del sector residencial y terciario que promuevan adecuaciones enfocadas en el mejoramiento de la eficiencia energética, así como a edificaciones que integran otras medidas pasivas.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel regional se puede articular con los códigos de eficiencia energética que se generen a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3
- D.iv.2
- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energía limpia/compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	1

Actualmente en Colombia no existe un código de eficiencia energética, sin embargo, se dio un paso muy importante desde el 2015 con la expedición de la Resolución 549 de 2015 de Minvivienda la cual exige porcentajes de ahorro mínimos en agua y energía para las diferentes tipologías de edificaciones nuevas de acuerdo con la zona climática en donde se ubican. Esta Resolución es de obligatorio cumplimiento para varias tipologías, y es de carácter indicativo para las edificaciones residenciales VIS y VIP. La resolución entró en vigencia desde el 2016 para Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla y desde el 2017 para el resto del país. Hasta este momento no cuenta con un mecanismo de seguimiento por lo cual ha sido difícil evaluar la efectividad de la implementación. La resolución exige unos porcentajes de ahorro de agua y energía, y mediante una guía que la acompaña ofrece diferentes estrategias, pasivas y activas, para lograr los ahorros. Dentro de la guía no se exigen mínimos en términos de desempeño de las envolventes, ni de los sistemas de las edificaciones, como si se hace en varios de los códigos de eficiencia energética a nivel internacional. Adicionalmente en la actualidad no tiene consideraciones de confort de las edificaciones. Actualmente se encuentra en proceso de actualización.

Por otra parte, en el país existen reglamentos técnicos para el diseño y construcción de los sistemas eléctrico (RETIE), de iluminación (RETILAP), telecomunicaciones (RITE) y se está desarrollando un reglamento técnico que busca regular las instalaciones térmicas y distritos térmicos (RETSIT). Adicionalmente existe el RETIQ que es el reglamento técnico para etiquetado de electrodomésticos y equipos con fines de uso racional de la energía. Estos reglamentos tienen diferentes niveles de implementación donde los más utilizados son el RETIQ, RETIE y el RETILAP. El RETIE fue recientemente actualizado y tiene consideraciones de seguridad y eficiencia energética. El RETILAP establece estrategias para la iluminación artificial y natural, considerando temas de

confort visual. Recientemente se realizó su actualización reforzando el tema de eficiencia energética, incluyendo nuevas tecnologías y subiendo los requerimientos mínimos de eficiencia energética de los productos que se comercializan en el país.

Frente al RETSIT, se espera que este reglamento integre las iniciativas asociadas a los proyectos de Instalaciones Térmicas RITE, el Reglamento Técnico de Calderas RTC, así como la promoción de los Distritos Térmicos, incluyendo temas de calidad del aire. La integración de la calidad del aire es fundamental ya que por el momento es un tema muy incipiente y que está por normalizar. Recientemente, y solo a raíz del COVID 19, se expidió el decreto 223 de 2021 que tiene exigencias frente a la ventilación de espacios.

Marco de política y normativo habilitante:

La principal oportunidad que existe es la transformación paulatina de la Resolución 0549 de 2015 en un código de eficiencia en recursos, el cual integre la normativa en términos de eficiencia energética. Este es el principal instrumento existente para la reducción de emisiones a partir de ahorros de energía y agua en el sector de las edificaciones por lo cual se debe buscar que en sus próximas actualizaciones integre de manera progresiva nuevos requerimientos frente al desempeño energético de las edificaciones para poder desarrollar un código “cero” a futuro.

De igual forma los requerimientos específicos en términos de los sistemas técnicos pueden articularse en las actualizaciones futuras que se realicen de los reglamentos técnicos de los sistemas y etiquetado: RETIE, RETSIT, RETIQ, RETILAP.

Adicionalmente dentro del PROURE se han incluido disposiciones para el sector residencial y para el sector terciario, identificando las principales medidas de eficiencia energética que se deben priorizar dentro del uso racional y eficiente de la energía a nivel sectorial. Si bien este no es un código de eficiencia energética, ni propone el desarrollo de un código de este tipo, estas disposiciones deben estar armonizadas y articuladas con lo que se proponga desde el etiquetado de edificaciones, proyecto actual de Minenergía y con las disposiciones de Minvivienda en los procesos de actualización de la Resolución 0549 de 2015.

Resultado esperado:

A corto plazo la Resolución 549 de 2015 se encuentra actualizada y su cumplimiento cubre otras tipologías de manera obligatoria, como las edificaciones VIS y VIP (siempre y cuando exista una viabilidad económica). La resolución se encuentra armonizada con lo planteado a nivel de PROURE, con los reglamentos técnicos y con el programa de etiquetado de Minenergía. Las normas y estándares de desempeño energético específicos para los componentes y sistemas de las edificaciones, integran medidas pasivas y activas, y garantizan buenas condiciones de calidad del ambiente interior.

A mediano plazo el código tiene aplicación tanto para edificaciones nuevas como para remodelaciones, de manera diferenciada por tipología y clima. Asimismo, contiene las bases para evolucionar a futuro hacia un “código cero”.

A largo plazo el código de eficiencia energética logra involucrar medidas que permiten la carbono neutralidad, cumpliendo el alcance de un “código cero”.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente, MinCIT, Minvivienda y Minhacienda, en la reglamentación, actualización y armonización de las normas existentes, con apoyo desde la UPME y la UTO.
2. Gobiernos locales: En el desarrollo de códigos a nivel local articulados con el código nacional, en el desarrollo de mecanismos de seguimiento y en la definición de incentivos.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL, CCCS y ACAIRE, en el apoyo para el desarrollo técnico, divulgación y capacitación del sector.
4. Empresas de servicios públicos: En la generación de información sobre consumos para hacer procesos de seguimiento y monitoreo.
5. Normalización: La ONAC en los procesos de verificación de instalaciones.
6. Sector privado: Los constructores, consultores y diseñadores, en la implementación y divulgación.
7. Academia: Instituciones educativas y centros de investigación (Universidades, CIDARE, otros), en la capacitación y certificación de profesionales, intercambio de conocimiento, desarrollo de tecnología e investigación. Asimismo, en el desarrollo de estudios de caso y de capacidades para futuros profesionales.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Armonizar la resolución 549 con lo propuesto en el PROURE y con los reglamentos técnicos en sus últimas actualizaciones.
- Generar un mecanismo de verificación y control para asegurar el proceso de cumplimiento por parte de la industria.

A mediano plazo se recomienda:

- Ampliar las tipologías de cubrimiento de la resolución, incluir métodos de desempeño de cumplimiento, fortalecer los mecanismos de verificación y monitoreo, generar lineamientos para que pueda existir un mecanismo de medición, reporte y verificación, e incluir los temas de calidad del aire interior y de confort como un aspecto básico que debe lograrse antes de plantear medidas de eficiencia energética. Los procesos de actualización deben ser retroalimentados y deben retroalimentar la actualización de reglamentos técnicos.
- Actualizar la resolución 549 y los reglamentos técnicos, incluyendo mayores requerimientos de desempeño, propendiendo por la implementación de la mejor tecnología disponible a nivel internacional (ver acción B.ii.11 Generar procesos de innovación y desarrollo de equipos y componentes eficientes de acuerdo al BAT internacional.). Para esto, se deben destinar recursos a la investigación y desarrollo en eficiencia energética.

- Desarrollar una guía técnica con los lineamientos para el cumplimiento de la resolución 549 actualizada desde las condiciones climáticas de las diferentes regiones del país y que esté articulada con el cumplimiento de los reglamentos técnicos, de forma que integre todos los requerimientos que deben tenerse en cuenta en el momento de diseñar y construir. Esta guía técnica debe poder adaptarse desde lo local para lograr la mayor especificidad y efectividad en la implementación.
- Incluir la obligatoriedad de la resolución para todas las remodelaciones que requieran de licencia.

A largo plazo se recomienda:

- Establecer un sistema de incentivos (pueden ser de carácter nacional o de carácter local) para los proyectos que superen los requerimientos mínimos de forma que se den procesos de transición acelerados (ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).
- Incluir en los procesos de actualización de la resolución 549 y de la guía técnica procesos de capacitación con el fin de lograr el desarrollo de capacidades que requiere el sector (ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones* y *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Establecer un mecanismo de verificación, para lo cual se necesita desarrollar capacidad técnica a nivel local (ver acción *L.iii.8 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros.*), facilitar el flujo de información de consumos de energía y pensar en métodos alternativos de seguimiento como la obligación de reporte por parte de los desarrolladores y ocupantes de inmuebles.
- Involucrar medidas que permitan la carbono neutralidad, cumpliendo el alcance de un “código cero”.
- Actualizar la guía técnica con las actualizaciones de la resolución 549 y de los reglamentos técnicos, teniendo en cuenta un desarrollo técnico en la definición de parámetros de desempeño para cada sistema, con el fin de lograr, en cada actualización, mayores niveles de especificidad (Ej.: parámetros óptimos de envolvente por tipología por zona climática).

Articulación desde lo local o regional:

Encadenar acciones desde lo nacional para llevar los códigos a nivel local. Se requiere del liderazgo de las ciudades con mayor desarrollo y capacidad técnica para que luego se puedan replicar los ejercicios en otras ciudades del país. Asimismo, generar unos lineamientos a nivel nacional y unas guías metodológicas para el desarrollo de códigos locales.

Adicionalmente, se recomienda realizar la verificación a nivel local a través de las autoridades urbanísticas (curadurías, planeación o alcaldías locales) para lo cual se requiere el desarrollo de

competencias institucionales, así como la coordinación de múltiples actores (entidades locales, empresas de servicios públicos, autoridades urbanísticas).

Articulación con otras acciones:

- B.ii.11
- L.iii.1, L.iii.2, L.iii.8, L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

B.i.4 Incluir requerimientos desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Sector	Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Residencial	0	0	0	0	0
Comercial	0,5	0	0	0	0
Público	3	0	3	3	2

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (PND 2018-2022) plantea como meta que el Gobierno Nacional y el resto de administraciones públicas, realicen una auditoría energética de sus instalaciones y establezcan objetivos de ahorro de energía a ser alcanzados a través de medidas de eficiencia energética y de cambios y/o adecuaciones en su infraestructura.

Para edificaciones residenciales y comerciales no existe ningún requerimiento, pero desde el proyecto *hoja de ruta para establecer metas y medidas de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética* de Minenergía (MME & OPTIM & USANE, 2021), se está proponiendo realizar auditorías energéticas a edificaciones existentes comerciales. Se propone establecer la obligatoriedad de las auditorías para otros edificios del sector terciario de forma progresiva, las cuales deben seguir la norma ISO 50002.

También la ley de transición energética (Ley 2099 de 2021), incluye que se puedan financiar auditorías energéticas con recursos del FENOGÉ.

Marco de política y normativo habilitante:

El principal marco normativo para la generación de auditorías energéticas es el generado desde el PND 2018-2022 para edificaciones públicas, y desde la iniciativa de Minenergía del proyecto *hoja de ruta para establecer metas y medidas de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética* de Minenergía, que propone realizar auditorías energéticas a edificaciones existentes comerciales y establecer la obligatoriedad de las auditorías para otros edificios del sector terciario de forma progresiva, las cuales deben seguir la norma ISO 50002.

Resultado esperado:

A corto plazo se consolida una normativa que requiere auditorías en edificaciones públicas con una frecuencia mínima de 10 años. Asimismo, se amplía de manera voluntaria a edificaciones pertenecientes al sector privado bajo la aplicación de incentivos.

A mediano plazo existe un lineamiento de política para establecer la obligatoriedad de las auditorías en otros edificios del sector terciario con un alto consumo de energía, permitiendo evaluar las oportunidades de ahorro de energía. Es una acción que debe estar articulada con otros instrumentos como el código de eficiencia energética y el etiquetado de edificaciones para que a partir de los estándares que se establezcan se generen los requerimientos de auditoría energética.

A largo plazo existe un análisis de la pertinencia de ampliar las auditorías a edificaciones residenciales.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía, en el liderazgo de la acción.
2. Gobiernos locales: En la verificación, monitoreo y seguimiento.
3. Gremios y asociaciones: Fenalco, en el apoyo a la divulgación y conexión con empresas. Otras agremiaciones, en generar capacitación y asistencia al gobierno. Cámaras de comercio, en la divulgación y conexión con empresas y en el liderazgo para hacer los procesos de auditoría.
4. Normalización: ONAC, en la acreditación de las empresas que vayan a realizar las auditorías.
5. Empresas de servicios públicos: En la gestión de información sobre los consumos de energía de las edificaciones, y en la identificación y seguimiento de edificaciones que tengan un alto consumo.
6. Sector privado: Administraciones y operadores de los edificios, en la contratación de los servicios de auditoría energética y la implementación de las mejoras propuestas.
7. Instituciones financieras: En facilitar la financiación para auditorías y en la implementación de mejoras.
8. Sociedad civil: Usuarios de las edificaciones, en la participación de procesos de capacitación y concientización para promover mejores hábitos de consumo.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Promover la auditoría energética como una herramienta deseable para identificar fuentes de ineficiencia energética y oportunidades de mejora de no costo y bajo costo.
- Generar la obligatoriedad de la realización de auditorías energéticas cada 10 años a nivel de los edificios públicos existentes.

- Difundir casos de éxito, mostrando los logros obtenidos a partir de las mejoras implementadas, para comunicar la importancia de las auditorías energéticas (Ver acción *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*).
- Desarrollar un sistema de incentivos locales como la reducción en el impuesto predial, a las edificaciones privadas que hagan un proceso voluntario de retrofit a partir de una auditoría energética (Ver acción *B.iv.2 Generar incentivos para llevar a cabo retrofits de edificios existentes*).
- Promover la financiación para la realización de mejoras asociadas a un resultado de auditoría energética.

A mediano plazo se recomienda:

- Expandir la obligatoriedad de la realización de auditorías energéticas a edificaciones existentes privadas del sector terciario que sean grandes consumidoras de energía. Para esto se debe establecer el umbral en KWh/m² a partir del cual se deberían realizar de manera obligatoria. De igual forma se recomienda implementar medidas de no costo o bajo costo, así como el estudio de costo-beneficio para la implementación de las medidas de alto costo.

A largo plazo se recomienda

- Evaluar la pertinencia de expandir la obligatoriedad de la realización de auditorías energéticas al sector residencial, para lo cual sería importante atravesar algunas barreras de tipo cultural, de seguridad y de costo adicional para los hogares, de modo que no se convierta en una carga adicional para los hogares.
- Evaluar estrategias con las Empresas de Servicios Públicos para que realicen las auditorías como parte del servicio que ofrecen.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local se debe hacer el monitoreo, verificación y seguimiento de la norma que se expida. Adicionalmente se recomienda estudiar el desarrollo de incentivos asociados a la realización de auditorías. También se deben buscar estrategias de cooperación con las empresas de servicios públicos para identificar oportunidades e incentivos que promuevan esta acción.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.iv.2
- C.i.2 y C.i.3
- L.iii.9

[Volver a tabla de acciones de política](#)

B.i.5 Promover procesos de retrofit (obras estructurales, arquitectónicas, mecánicas o eléctricas) con el objetivo de mejorar el rendimiento energético de un edificio existente

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Sector	Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Residencial	1	0	0	0	0
Comercial	1	0	0	0	0
Público	3	0	2	2	2

Como parte de las auditorías energéticas que promueve el PND 2018-2022 para las instalaciones del Gobierno nacional y administraciones públicas, se solicita que se establezcan objetivos de ahorro de energía a ser alcanzados a través de medidas de eficiencia energética y de cambios y/o adecuaciones en la infraestructura. Tales objetivos deben implicar para el primer año un ahorro en el consumo de energía de mínimo 15% respecto del consumo del año anterior y a partir del segundo año con metas escalonadas definidas a partir de la auditoría y a ser alcanzadas a más tardar en el año 2022.

Para otro tipo de edificaciones, si bien no hay una norma que solicite la realización de retrofits ni una norma que establezca parámetros mínimos de eficiencia energética en edificaciones existentes, hay algunos incentivos en la Resolución 196 de 2020 que permite acceder a beneficios tributarios por las inversiones que se realicen en eficiencia energética. En la práctica el acceso a estos incentivos ha sido principalmente para edificaciones nuevas y del sector terciario. El PROURE, en su actualización propone que los incentivos se mantengan hasta 2030.

También la Ley de transición energética (Ley 2099 de 2021), incluye que se puedan financiar adecuaciones locativas con recursos del FENOG. La taxonomía verde, que se está desarrollando en el país, igualmente considera financiable la renovación de edificios que cumplan ciertos criterios de eficiencia energética.

Marco de política y normativo habilitante:

Las principales normas o instrumentos que dan un marco Normativo a esta acción son:

- El PND 2018-2022, en la definición de metas de eficiencia energética para edificaciones públicas existentes.
- La Resolución 196 de 2020. Por medio de la cual se establecen requisitos y procedimientos para acceder a los beneficios tributarios para proyectos de gestión Eficiente de Energía.
- La actualización del PROURE, que propone continuar con los incentivos hasta 2030.
- También, se puede promover desde la taxonomía verde.

Resultado esperado:

A corto plazo los procesos de retrofit continúan requiriéndose de forma obligatoria para las edificaciones del sector público, y se promueven de forma voluntaria para los otros tipos de edificación. Se debe hacer un especial énfasis en las edificaciones de climas cálidos o grandes consumidores de energía inicialmente y luego buscar expandir esta práctica a otras edificaciones.

Asimismo, los procesos de retrofit se consolidan como una herramienta para la reducción del consumo de energía, mediante la generación de incentivos urbanísticos, fiscales y administrativos para facilitar la remodelación y adaptación de edificios existentes.

A mediano plazo existe una normativa con requerimientos obligatorios para los edificios que tengan un consumo energético superior a un umbral establecido con el fin de implementar mejoras a su infraestructura.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda y Minenergía, en el liderazgo para la expedición de la normativa. Minhacienda, en la generación de incentivos a nivel nacional
2. Gobiernos locales: Entidades administrativas, en la generación de incentivos a nivel local.
3. Empresas de Servicios Públicos: En la generación de información, sensibilización al usuario final, servicio de retrofits, y como facilitador de financiación en mejoras de eficiencia energética.
4. Sector privado: Empresas que presenten servicios energéticos y ofrezcan el servicio de retrofit como parte de acuerdos de compra de energía. Empresas especializadas de arquitectura, construcción y remodelación (Bioclimática, etc.). Proveedores de tecnología.
5. Gremios y asociaciones: En la generación de capacitaciones y el apoyo al gobierno desde la asistencia técnica.
6. Instituciones financieras: En la facilitación del acceso a financiación de medidas de eficiencia energética para edificaciones existentes.
7. Sociedad civil: Usuarios finales, operadores, administradores y copropiedades, en la sensibilización frente a los consumos de energía y la importancia de realizar inversiones en eficiencia energética.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Mantener los incentivos existentes y ampliarlos a otras estrategias de eficiencia energética que hoy no están cubiertas. Adicionalmente buscar que la Ley de transición energética incluya incentivos de IVA y renta para los servicios de asesoría energética. En todos los casos se deben facilitar y simplificar los trámites para acceder a los incentivos.
- Realizar un diagnóstico del inventario de edificios existentes (puede generarse de manera regional o por ciudad) para entender cuales edificios deben implementar procesos de

retrofit, teniendo en cuenta un benchmarking y la antigüedad de los edificios. Se deben evaluar las potencialidades que existen desde lo residencial.

- Identificar y socializar los beneficios de las auditorías energéticas y la implementación de medidas de eficiencia energética para edificios existentes a nivel nacional y local para los operadores de los edificios y los usuarios finales. También las ventajas para los proveedores, los bancos y para distintas empresas como nuevas líneas de negocio.
- Propender porque las empresas de administración de edificios se capaciten en temas de eficiencia energética y para ciertos edificios que se exija la realización de una auditoría energética periódica (ver acciones *B.i.4 Incluir requerimientos desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas* y *L.iii.3 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Presentar información sencilla a los usuarios sobre los costos iniciales y futuros de las diferentes tecnologías. Los proveedores y comercializadores podrían facilitar la caracterización de tecnología actual para poder estimar en cuanto tiempo se recupera la inversión.
- Compartir experiencias exitosas locales para romper barreras por desconocimiento y desconfianza (ver acción *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*).
- Incorporar incentivos para conjuntos residenciales y complejos de edificaciones para promover el retrofit de medidas pasivas y mejoras en la envolvente (*B.iv.2 Generar incentivos para llevar a cabo retrofits de edificios existentes*).

A mediano plazo se recomienda:

- Reglamentar de manera obligatoria que los edificios que tengan un consumo energético superior a un umbral establecido deban implementar mejoras a su infraestructura.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local se pueden generar incentivos urbanísticos, fiscales y administrativos como mayores índices, permisos expeditos, descuentos en el impuesto predial, etc. para promover el retrofit de edificios existentes. También a nivel local se debe realizar el diagnóstico del stock de edificaciones para identificar las prioridades de acuerdo a las condiciones particulares de cada región y poder focalizar esfuerzos y generar programas que favorezcan las adecuaciones tanto con medidas activas como pasivas de las diferentes tipologías de edificios.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.i.4, B.iv.2
- L.iii.3, L.iii.9

[Volver a tabla de acciones de política](#)

B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	2	2	0

La tarificación dinámica existe para usuarios no regulados comerciales e industriales pero las tarifas a usuarios regulados no contemplan la opción de señales horarias, lo que limita la posibilidad de mejorar la curva de carga del sistema entre otros beneficios asociados a los esquemas de bloques horarios. Dentro del marco normativo las Resoluciones de la CREG 015 de 2018 y 036 de 2019 definen cómo se debe realizar el cálculo de los cargos horarios limitando la posibilidad de realizarlo por medio de tarifas diferenciales. Se espera que el próximo año empiece a regir una norma que permita el cobro diferencial de acuerdo a los horarios de la demanda.

En el 2016 a causa del fenómeno del niño, se expidió la Resolución 029 de 2016 de la CREG que definió un esquema de tarifas diferenciales para establecer los costos de prestación del servicio de energía eléctrica a usuarios regulados en el SIN para promover el ahorro voluntario de energía. Con esto se buscó incentivar la respuesta de la demanda y la mejora en eficiencia energética, conforme con los principios y criterios de las leyes 142 y 143 de 1994, y los lineamientos de política energética. A partir de esta Resolución se establecieron mecanismos regulatorios para incentivar la respuesta de la demanda con el objeto de desplazar los consumos en períodos de punta y procurar el aplanamiento de la curva de demanda. Se generaron incentivos y desincentivos a partir de una meta de ahorro individual. La medida fue temporal, concluyó cuando se terminó el riesgo de racionamiento.

Adicionalmente, Minenergía expidió la Resolución 40483 de 2019 que tiene como meta al año 2030, que mínimo el 75% de los usuarios conectados en el Sistema Interconectado Nacional tengan implementada la Infraestructura de Medición Avanzada (AMI). Para el caso de las Zonas No Interconectadas, la CREG deberá establecer una meta del mínimo porcentaje de usuarios con acceso a infraestructura de medición avanzada. Este tema AMI está terminándose de regular. Al cierre de 2019 cerca de 343.000 usuarios ya contaban con equipos de medición inteligente instalados en sus hogares. Esto es importante, ya que es un gran habilitador de la tarificación dinámica y por ende de los esquemas de respuesta de la demanda.

El FENOGE (creado con la Ley 1715 de 2014) tiene recursos para financiar la implementación de iniciativas, planes, programas o proyectos de respuesta de la demanda. Dentro de la actualización del PROURE también se identifica, dentro de las recomendaciones de política, la necesidad de habilitar la tarificación dinámica.

Marco de política y normativo habilitante:

Las principales normas o instrumentos que le dan un marco normativo a esta acción en Colombia son:

- Desde el PROURE apoyándose en la Resolución 40483 de 2019 y utilizando como ejemplo la experiencia obtenida a partir de la Resolución 029 de 2016.
- Adicionalmente se puede apoyar en el FENOGGE para la movilización de recursos.
- La Resolución 4-0072 de 2018 y la Resolución 4-0483 de 2019 son las que generan los lineamientos que promueven el desarrollo de redes inteligentes y la creación de instrumentos de mercado que agilicen el despliegue de esta infraestructura.

Resultado esperado:

A corto plazo, desde la política pública y la normativa, se promueven las redes inteligentes, el empaquetamiento de servicios y las smart cities, para generar procesos de deslastre y estrategias de tarifas con precios dinámicos. Esto permite a los consumidores aumentar o disminuir el consumo energético en función de los picos en el suministro y en la demanda de electricidad, logrando una mayor flexibilidad y estabilidad de la red, así como un uso más eficiente de la infraestructura y los recursos energéticos.

Se identifica como una acción prioritaria que se debe dar a corto plazo y para todos los usuarios regulados.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, en el liderazgo de la acción; Minambiente y Minvivienda, en el apoyo. CREG, en la generación de la regulación que modifique la forma de cobro al usuario regulado y en la generación de incentivos y desincentivos frente a los consumos de energía. UPME, en generar información al usuario.
2. Gremios y asociaciones: generar procesos de capacitación
3. Sector privado: Operadores y comercializadores de energía, en la implementación, provisión e instalación de los medidores inteligentes. Empresas constructoras, en incorporar la tecnología en los proyectos.
4. Sociedad Civil: Usuario final, como un actor clave que se debe sensibilizar y educar frente a los mecanismos de respuesta de la demanda.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Implementar la instalación de medidores inteligentes. El sistema actual mide el consumo, pero no los horarios en los que se genera. Para esto se requieren los medidores inteligentes con el objetivo de lograr un mayor detalle en la facturación (ver acción B.ii.9 *Desarrollar, implementar y difundir sistemas inteligentes que permitan la respuesta a la demanda*).

- Generar la reglamentación que permita cambiar la manera en cómo se cobra el servicio a usuarios regulados. Se recomienda que la reglamentación incluya incentivos y/o desincentivos que motiven a los consumidores a cambiar los hábitos de consumos (ver acción *B.iv.3 Generar incentivos y desincentivos asociados a los consumos de agua y energía atados al usuario final*). Los incentivos deben ser frente a la estructura tarifaria y para la adquisición de tecnología.
- Sensibilizar al usuario final y trabajar con las comunidades, para cambiar los hábitos de consumo. Es importante que los usuarios estén informados y entiendan las diferencias entre los consumos para que los distribuyan mejor y puedan participar activamente. Se debe involucrar a las empresas de servicios de públicos en esta sensibilización y es importante que esta sea una acción periódica (ver acción *B.iii.1 Brindar capacitación a los fabricantes de electrodomésticos sobre cómo cumplir los estándares de desempeño energético y las políticas de etiquetado*).
- Trabajar con los diferentes sectores de la economía para buscar la diversificación de horarios laborales. Las horas pico se presentan porque no hay una flexibilidad con los horarios laborales.
- Realizar agrupaciones de usuarios regulados: Se pueden identificar grupos de usuarios y con base a eso generar programas de respuesta de la demanda.
- Promover el almacenamiento de energía térmica para disminuir picos (Ej. distrito térmico en U. Javeriana con almacenamiento de hielo).

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.ii.9, B.iv.3, B.iii.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

B.i.7 Avanzar en la implementación y operación de los distritos térmicos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	3	1

En el país se están promoviendo Distritos Térmicos (DT) para el acondicionamiento de los edificios. La NDC 2020 tiene como meta a 2030 la Promoción de al menos 8 distritos térmicos en diferentes ciudades del país (5 ciudades principales y 3 intermedias). Para esto se cuenta con el programa de Distritos térmicos Colombia, una iniciativa liderada desde la Unidad Técnica de Ozono (UTO) y la Dirección de Cambio Climático y Gestión del riesgo de Minambiente, con la participación de

Minenergía, la UPME, y con el apoyo de la Embajada de Suiza- Cooperación Económica y Desarrollo (SECO) y la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

Actualmente existe el DT de la Alpujarra en Medellín con 3.600 TR-hora de capacidad instalada, el DT de Serena del Mar ubicado en Cartagena con una capacidad instalada de 7.200 TR-hora, el DT del centro comercial de Montería con una capacidad instalada de 1.410 TR-hora, y el DT Air Liquide Tocancipá ubicado en el parque industrial de Coca-Cola - Femsa. Si bien se ha avanzado, la apuesta actual es muy conservadora y no se están implementando a escala masiva.

Los DT también son una medida de eficiencia energética identificada en el PROURE por lo que pueden acceder a los beneficios tributarios de la Resolución 196 de 2020, hacen parte de la formulación del RETSIT (Reglamento Técnico de Sistemas e Instalaciones Térmicas), y en algunas ciudades, hacen parte de los planes de ordenamiento territorial (POT) y de gestión de cambio climático (PIGGT).

Por último, dentro de la taxonomía verde que se está desarrollando en el país, se identifica que los distritos térmicos pueden ser financiables con instrumentos verdes siempre que cumplan con algunos criterios técnicos.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede habilitar desde el PROURE, apoyarse técnicamente desde el RETSIT y financiarse como proyecto de mitigación y adaptación desde la taxonomía verde aportando a los objetivos de la NDC 2020. Así mismo, a nivel local se puede habilitar desde los POT y Planes integrales de gestión de cambio climático territoriales (PIGGT).

Resultado esperado:

En el corto plazo, desde la política pública y la normativa, existen las condiciones necesarias y los habilitantes para lograr una mayor penetración de sistemas de distritos térmicos en el mercado como una solución sostenible a la climatización de las edificaciones. Estas condiciones permiten la priorización e integración de los distritos urbanos en proyectos urbanos como planes parciales y proyectos de renovación urbana, empezando por desarrollos urbanos nuevos.

A mediano plazo se logra integrar los distritos urbanos a las actuaciones urbanas existentes y sus servicios llegan a proyectos residenciales VIS y VIP.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y UTO, en la implementación del programa de distritos térmicos; Minenergía y UPME, en el desarrollo y promoción de la norma técnica, incentivos y garantizando los datos abiertos y de calidad; Minvivienda, en el apoyo a la construcción sostenible, dándole mayor peso a estas iniciativas como una medida de mitigación dentro del sector. Catastro- Infraestructura de Datos Espaciales (IDECA), en la gestión de información de tipologías de edificaciones, su ubicación espacial, integración de

información con otras entidades, y en la generación de datos abiertos y flujos de información que faciliten la toma de decisiones frente a estas iniciativas y la estructuración de los proyectos.

2. Gobiernos Locales: Administraciones locales, en el liderazgo y promoción desde los instrumentos de ordenamiento territorial y cómo medida de mitigación a nivel local. Desde el Comité Directivo de Distritos Térmicos de las alcaldías, en establecer condiciones para el desarrollo de alianzas público privadas (APP).
3. Empresas de servicios públicos: como desarrolladores, inversionistas, operadores y/o implementadores.
4. Sector privado: Inversionistas, Constructores / Desarrolladores inmobiliarios, implementadores.
5. Instituciones financieras: En generar condiciones financieras adecuadas y en el financiamiento de estos proyectos.
6. Academia: CIDARE, en el acompañamiento al desarrollo de capacidades técnicas apoyado por ACAIRE.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar y publicar un reglamento de climatización para dar garantías a los inversionistas de que existe reglamentación que certifica la rigurosidad técnica (ver acción *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*). El RETSIT será este instrumento a corto plazo.
- Impulsar no solo distritos de frío (mayor foco en la actualidad), sino también impulsar los distritos de calor.
- Incluir en el etiquetado de edificaciones para la etiqueta “A” una condición orientada a que los conjuntos residenciales estén conectados a un distrito térmico extramural o tengan un distrito térmico intramural (sistemas centralizados para agua caliente y acondicionamiento) (Ver Acción *C.i.2 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos de forma obligatoria*).
- Contar con medición avanzada (AMI) para saber cuánto se le entrega a cada usuario y poder realizar el cobro correspondiente. Aún está por desarrollar los mecanismos para trasladar el costo del distrito a los usuarios. Asimismo, se debe generar la información suficiente a los usuarios finales para promover la respuesta de la demanda (ver acción *B.ii.9 Desarrollar, implementar y difundir sistemas inteligentes que permitan la respuesta a la demanda*).
- Capacitar al usuario final para realizar el cobro ya que es un servicio adicional. Se debe trabajar en que las personas entiendan los beneficios de estos sistemas y el cobro como servicio adicional en todas las tipologías de edificaciones (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).
- Analizar y ajustar la normativa para las empresas que suministran estos servicios, con el fin de establecer unas reglas de mercado claras para todos los actores. Es importante aclarar esto especialmente para los distritos térmicos extramurales.
- Promover y generar conocimiento en los desarrolladores inmobiliarios de manera que logren ver la importancia de integrar esta infraestructura en sus proyectos y educarlos

para que los incluyan desde el principio en la planeación de los mismos (ver acción *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).

- Desarrollar modelos de negocio sostenibles a futuro con la participación de las instituciones financieras.
- Generar espacios y herramientas para consolidar datos e información sobre este tipo de proyectos con el objetivo de resaltar, identificar y reforzar los beneficios que pueden obtener los desarrolladores inmobiliarios al implementar este tipo de infraestructura en sus proyectos para incentivar a empresas pioneras en el desarrollo de proyectos de servicios energéticos y distritos térmicos.
- Generar planes institucionales habilitantes para el desarrollo de distritos térmicos en las ciudades. Se deben promover estas acciones a través de los canales de trabajo existentes para estos proyectos (Comités de Distritos Térmicos).
- Generar conocimiento a los actores desde diferentes frentes (usuario, operador, inversionista, gobiernos locales), para que se entiendan los beneficios de estos proyectos y poder dinamizar el mercado.
- Contar con herramientas de planificación para este tipo de proyectos (mapas energéticos, software de cálculo). Realizar capacitaciones y facilitar el acceso a software para la elaboración de mapas energéticos en las ciudades, que permitan entender las zonas con mayor potencial (ver acción *B.ii.8 Implementación de Distritos térmicos*).

A mediano plazo:

- Generar incentivos particularmente para que los desarrollos VIS y VIP puedan incluir este tipo de sistemas.
- Mejorar el tendido de redes y la información sobre las redes existentes para tenerlos en cuenta desde la planeación y diseño de este tipo de proyectos.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local es importante integrar los proyectos de distritos térmicos a los POT. Es una acción clave para la articulación de los gobiernos locales con las estrategias de orden nacional, ya que esta infraestructura contribuye a un desarrollo urbano más sostenible y resiliente al tiempo que ayuda a alcanzar la meta global de mitigación a 2030 del país. Se requiere compromiso y capacitación por parte de las entidades locales para impulsar estos proyectos desde las regiones.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.ii.8
- L.iii.7, L.iii.2
- C.i.2
- I.i.3

[Volver a tabla de acciones de política](#)

B.i.8 Desarrollar un marco regulatorio habilitante que permita la inclusión de ecotecnologías en el crédito hipotecario verde

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	0	1	1

Las líneas de crédito verde de entidades como Bancolombia, Davivienda, BBVA y Banco de Bogotá, están dirigidas tanto para crédito constructor como para crédito hipotecario o leasing de vivienda. Por otro lado, Banco Caja Social está trabajando en el tema hipotecario, pero no lo ha lanzado oficialmente. Hay oportunidades internacionales como la hipoteca verde de Infonavid que no únicamente ofrece financiamiento al inmueble, sino también la financiación de ecotecnologías.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede apoyar en el siguiente marco normativo:

- Desde los incentivos de la Resolución 196 de 2020. Es importante que el plazo de estos incentivos termina en el 2022, sin embargo, la recomendación desde el PROURE es que se extiendan hasta el 2030. En el proceso de actualización es importante integrar más medidas pasivas, extender todas las medidas al sector residencial y revisar los trámites.
- La taxonomía verde, como sistema de clasificación de actividades económicas y activos que contribuyen al logro de los objetivos y compromisos ambientales del país.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con instrumentos financieros que ofrecen beneficios a compradores de proyectos de construcción sostenible. Adicionalmente los futuros propietarios pueden solicitar financiación adicional como parte de su hipoteca para instalar funciones y tecnologías eficientes en sus futuros hogares.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda en la generación de una política que habilite la integración de ecotecnologías desde el crédito hipotecario. Asimismo, entidades como Findeter o el Fondo Nacional del Ahorro en el desarrollo de este tipo de productos.

2. Gremios y asociaciones: CCCS y CAMACOL (entre otros), en el apoyo al fortalecimiento técnico respecto a la vivienda sostenible y las ecotecnologías.
3. Sector privado: Empresas constructoras en la difusión de información y la generación de campañas para movilizar el mercado.
4. Instituciones financieras: En el apoyo a la generación de estos productos, y como intermediarios de los recursos dispuestos por el Gobierno Nacional.
5. Sociedad civil: actor que se beneficia de la hipoteca.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Expedir la Taxonomía Verde.
- Generar articulación del sector y actores con la Taxonomía Verde.
- Fortalecer técnicamente a las empresas del sector real para que tomen la decisión de emitir bonos climáticos.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- L.iii.7, L.iii.4

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

C.i Etiquetado

C.i.1 Desarrollar programas para promover la adopción de etiquetado de materiales en el sector

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	3	0	2

El Sello Ambiental Colombiano ha promovido el uso de etiquetados para materiales del sector de la construcción, sin embargo, no existen incentivos dirigidos a fabricantes y proveedores que faciliten los procesos de desarrollo de etiquetas para sus productos.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede apoyar en programas de etiquetado de materiales, como es el Sello Ambiental Colombiano (SAC), esta es una ecoetiqueta tipo I, que busca consolidar la producción

de bienes ambientalmente sostenibles. Adicionalmente, existen otros dos tipos de etiquetas y declaraciones ambientales bajo la norma ISO 14020, las cuales se utilizan en la industria de materiales de construcción.

Etiquetados a partir de NTC:

- NTC 5871: Etiquetas ambientales Tipo I. Sello ambiental colombiano (SAC). Criterios ambientales para accesorios de suministro en fontanería.
- NTC 6018: Etiquetas ambientales Tipo I. Sello ambiental colombiano (SAC). Criterios ambientales para pinturas y materiales de recubrimiento.
- NTC 6024: Etiquetas ambientales Tipo I. Sello ambiental colombiano (SAC). Criterios ambientales para baldosas cerámicas.
- NTC 6033: Etiquetas ambientales Tipo I. Sello ambiental colombiano (SAC). Criterios ambientales para ladrillos y Bloques de Arcilla
- NTC 6034: Etiquetas ambientales Tipo I. Sello ambiental colombiano (SAC). Criterios ambientales para elementos de aceros planos conformados en frío para uso en construcción.
- NTC 6093: Etiquetas ambientales Tipo I. Sello ambiental colombiano (SAC). Criterios ambientales para prefabricados en concreto.

Respecto a las ecoetiquetas, el Decreto 1369 de 2014 regula la manera como las empresas comunican las cualidades o atributos ambientales de cualquier producto, con el fin de evitar la publicidad engañosa o “Greenwash”.

Por último, desde la Estrategia Nacional de Economía Circular, se pretende fortalecer la implementación de ecoetiquetados para orientar la diferenciación de productos que cumplen con criterios de sostenibilidad con enfoque de ciclo de vida. Desde la ENEC la estrategia se enfoca en desarrollar el conocimiento de usuarios para preferir este tipo de proyecto, más no en los incentivos para la adopción de estos programas por parte de los fabricantes y proveedores.

Resultado esperado:

A corto plazo existen las condiciones necesarias desde la política pública y el sector privado para el desarrollo de un sistema de Etiquetado Nacional para materiales de construcción en línea con la Estrategia Nacional de Economía Circular, las metas internacionales y nacionales en sostenibilidad.

Este programa incluye un sistema de incentivos dirigido a la pequeña y mediana empresa de acuerdo a la exigencia de las etiquetas, empezando por los sellos, luego las autodeclaraciones, y finalmente las declaraciones ambientales de producto. El etiquetado permite mejorar la puntuación de los proponentes en el programa de compras públicas.

A mediano plazo se establecen lineamientos de obligatoriedad para la adopción de etiquetado de materiales en el sector.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y MinCIT, en el liderazgo y formulación de incentivos y del programa de etiquetado, así como en el acompañamiento a las empresas.
2. Gobiernos locales: Entidades administrativas en el apoyo, acompañamiento y seguimiento al programa de etiquetados.
3. Gremios y asociaciones: ANDI, PROCEMCO, CCCS, Camacol, en el acompañamiento a las empresas con apoyo de las cámaras de comercio
4. Normalización: ICONTEC con SAC.
5. Sector privado: Fabricantes, en la adopción del etiquetado de sus productos. Constructores y Clientes, en la exigencia de etiquetados en sus proyectos

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fortalecer y posicionar el Sello Ambiental Colombiano integrando elementos de economía circular.
- Integrar en el programa Colombia compra eficiente el uso de materiales con etiquetas ambientales como un deseable, de forma que en los procesos de compra pública exista una puntuación asociada a los mismos.
- Promover el uso de certificaciones de sostenibilidad, las cuales hoy en día requieren el uso de materiales con etiquetas ambientales, para promover los programas de etiquetado desde la demanda.
- Capacitar al sector industrial y al sector constructor en temas de etiquetados de materiales (Ver acciones *B.iii.1 Brindar capacitación a los fabricantes de electrodomésticos sobre cómo cumplir los estándares de desempeño energético y las políticas de etiquetado*, *L.iii.4 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores, consultores, administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*)
- Generar un programa de incentivos diferenciados para pequeños y medianos fabricantes asociado a implementar los procesos de etiquetado de sus materiales.
- Desarrollar un programa de incentivos para la construcción sostenible dirigido a los constructores y desarrolladores de forma tal que se demanden más materiales con etiquetado ambiental (ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).
- Se recomienda integrar en el programa Colombia compra eficiente el requisito del uso de materiales con etiquetas ambientales para las compras públicas del país.

A mediano plazo se recomienda:

- Establecer lineamientos de obligatoriedad para la adopción de etiquetado de materiales en el sector.

Articulación desde lo local o regional:

Promover el uso de materiales con etiquetado a nivel local. Adicionalmente, se debe buscar destinar recursos y facilitar la articulación entre actores relevantes: universidades, empresas

fabricantes de materiales y entidades locales para promover la búsqueda de etiquetas. En este ejercicio pueden jugar un rol muy importante las cámaras de comercio.

Articulación con otras acciones:

- B.iii.1
- L.iii.4, L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

C.i.2 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos de forma obligatoria

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	1	1	0

La E2050 plantea el desarrollo e implementación de una etiqueta energética para edificaciones. En el proyecto Hoja de Ruta para establecer metas y medidas de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética de Minenergía, se propone el etiquetado de viviendas y edificaciones del sector terciario. Se estima un ahorro anual de energía de 1.094 GWh/a, lo que representa una disminución de 409.031 Ton/a.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede apoyar con la E2050, al tener en cuenta que este prevé el etiquetado de edificios nuevos. Adicionalmente se enmarca en el proyecto actual de Minenergía de etiquetado energético de edificios. Es muy importante que cualquier programa de etiquetado de edificaciones nuevas que se establezca en el país esté articulado y armonizado con la Resolución 549 de 2015 de Minvivienda y sus actualizaciones.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa nacional que incluye una herramienta para comparar indicadores de eficiencia entre edificios de similares características. Esta comparación de información facilita a los gerentes la toma de decisiones de inversión y promueve el mejoramiento del desempeño general de las operaciones del edificio.

A mediano plazo se desarrolla e implementa la normativa que establece la exigencia del etiquetado energético de edificios nuevos, como herramienta para evaluar el rendimiento del edificio "según su diseño" en una escala de mayor a menor eficiencia. El etiquetado permite un

mayor intercambio de información y conciencia para los consumidores e inversionistas. El etiquetado también se puede vincular a incentivos y herramientas financieras.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía, en el liderazgo del programa de etiquetados, Minvivienda, en temas de articulación y en el desarrollo, implementación y promoción de herramientas para el ejercicio de benchmarking que puedan ser utilizadas y apropiadas por las diferentes entidades territoriales y actores interesados.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales, con las secretarías o departamentos de planeación, mediante la apropiación de las herramientas, su operación, mantenimiento y divulgación, así como en el monitoreo y seguimiento.
3. Gremios y asociaciones: Fedelonjas, CCCS y Camacol, en el desarrollo de capacidades y estudios. Camacol y CCCS, en la retroalimentación y participación en el ejercicio de implementación por parte del sector privado.
4. Normalización: ONAC, en la acreditación de las empresas que vayan a realizar las revisiones de etiquetado y consolidar los registros de empresas a nivel nacional.
5. Sector privado: Mediante el reporte y consulta de información en las plataformas, así como en la implementación de etiquetado. Cooperación internacional, en la financiación de estudios y proyectos piloto.
6. Academia: Instituciones académicas en procesos de capacitación a diferentes actores.
7. Sociedad civil: Usuarios de las edificaciones, en la participación de procesos de capacitación para adquirir mejores hábitos de consumo y usar las etiquetas energéticas como un criterio de selección de una edificación nueva.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar una plataforma que permita la alimentación del desempeño esperado de los edificios por parte de los desarrolladores de los proyectos.
- Desarrollar desde la perspectiva técnica el sistema de etiquetado para edificios nuevos por parte de Minenergía; durante este proceso es muy importante generar una articulación con Minvivienda para que las estrategias que se propongan estén en línea con lo planteado por la resolución 549 actualizada y se valoren de la misma forma.
- Generar métricas de las diferentes tipologías en sus consumos, realizar un diagnóstico con fines de inventario para identificar los proyectos que puedan etiquetarse y a que tipología pueden asociarse.
- Desarrollar proyectos pilotos que sean representativos en cuanto a su tipología y zonas climáticas en una versión beta.
- Una vez se finalice el desarrollo técnico del sistema de etiquetado nacional, hacer un proceso de cruce con la Resolución 549 y con los sistemas de certificación que

actualmente se usan en Colombia por parte de los gremios y asociaciones de forma tal que se haga una comunicación adecuada a la industria y no se envíen mensajes contradictorios o que puedan generar confusión.

- Establecer los mecanismos de verificación y entidades que realizaran este proceso, de forma que se logre instituir un proceso de verificación que sea adecuado de acuerdo los procesos actuales de estructuración, diseño, construcción y comercialización de los proyectos de construcción.
- Expedir el sistema de etiquetado bajo una figura voluntaria atada a una serie de beneficios a quienes lo usen.
- Generar un programa de capacitación dirigido al sector (Ver acción *L.iii.4 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores, consultores, administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*) y al público general ya que es fundamental que la acogida del sistema de etiquetado sea jalonada desde la demanda y que se convierta en una herramienta de información al usuario en sus procesos de selección de opción de compra.

A mediano plazo se recomienda:

- Convertir el programa de etiquetado en un programa obligatorio para todas las tipologías de edificación a partir de un área mínima.
- Generar lineamientos de política pública para la instalación de instrumentos de medición que permitan recopilar información en tiempo real o de manera periódica para articular la acción con su evolución a edificios existentes (Ver Acción *C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios existentes de forma obligatoria*)

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local es necesario que las principales ciudades del país tengan el liderazgo de los programas de etiquetado y socialicen las mejores prácticas y den apoyo a otras ciudades en cuanto a capacidad técnica. Por otra parte, se debe evaluar si la verificación de los criterios se puede realizar por parte de las autoridades urbanísticas y si esto es lo más efectivo o si otra entidad de carácter nacional o local debe hacerlo.

Articulación con otras acciones:

- C.i.3
- L.iii.4

[Volver a tabla de acciones de política](#)

C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios existentes de forma obligatoria

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

Para edificaciones residenciales y comerciales existentes no se tiene ningún requerimiento en la actualidad. Desde Minenergía en el proyecto Hoja de Ruta para establecer metas y medidas de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética se proponen metas y medidas para edificaciones existentes comerciales atadas a procesos de auditoría energética. Esto podría servir como precursor de un posible sistema de etiquetado energético para edificaciones existentes.

Marco de política y normativo habilitante:

Se enmarca en el proyecto actual de Minenergía de etiquetado energético de edificios.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa nacional que incluye lineamientos para el etiquetado energético de edificios existentes del sector terciario, de forma voluntaria, asociado a un sistema de incentivos o beneficios. El programa incluye una herramienta para comparar indicadores de desempeño y eficiencia entre edificios existentes de similares características. Esta comparación de información facilita a los gerentes la toma de decisiones de inversión y promueve el mejoramiento del desempeño general de las operaciones del edificio.

A mediano plazo se desarrolla e implementa la normativa que establece la exigencia del etiquetado energético de edificios existentes del sector residencial, como herramienta para evaluar el rendimiento del edificio en una escala de mayor a menor eficiencia. El etiquetado permite un mayor intercambio de información y conciencia para los consumidores e inversionistas. El programa incluye incentivos y herramientas financieras.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía: Minenergía, en el liderazgo del programa de etiquetados, Minvivienda, en temas de articulación y en el desarrollo, implementación y promoción de herramientas para el ejercicio de benchmarking que puedan ser utilizadas y apropiadas por las diferentes entidades territoriales y actores interesados.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, con las secretarías o departamentos de planeación, mediante la apropiación de las herramientas, su operación, mantenimiento y divulgación, así como en el monitoreo y seguimiento.
3. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio, en la articulación con empresas, dar a conocer los procesos de etiquetado.

4. Normalización: ONAC, en la acreditación de las empresas que vayan a realizar las revisiones de etiquetado y consolidar los registros de empresas a nivel nacional.
5. Empresas de servicios públicos: En proveer información de consumos de las edificaciones para facilitar procesos de revisión y seguimiento.
6. Sector privado: Administraciones y operadores de los edificios, en la interacción con la plataforma, en la contratación de los servicios de etiquetado e implementar las mejoras.
7. Sociedad civil: Usuarios de las edificaciones, en la participación de procesos de capacitación para adquirir mejores hábitos de consumo y usar las etiquetas energéticas como un criterio de selección de una edificación usada.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un estudio técnico especializado que genere las bases técnicas para poder implementar un sistema de etiquetado para edificios existentes. Es importante como parte de este estudio entender las mejores prácticas en términos de etiquetado de edificios existentes a nivel internacional, entender el stock de edificaciones existentes Colombianas y las grandes diferencias que se presentan a nivel de zonas climáticas y diferentes usos y tipologías. Como parte del proceso de estudio es importante integrar a los gremios y asociaciones del sector como son Fedelonjas y el CCCS.
- Expedir el sistema de etiquetado energético de forma voluntaria para el sector terciario asociado a programa de incentivos o beneficios.
- Desarrollar una plataforma que permita la alimentación y la consulta del desempeño de los edificios por parte de las empresas de servicios públicos, las administraciones de las copropiedades y empresas de comisionamiento.
- Desarrollar mecanismos de capacitación para el registro y lectura de la información en las plataformas.
- Estandarizar y desarrollar los protocolos asociados al proceso de generación de etiquetado energético para edificaciones del sector terciario, con el liderazgo de Minenergía y participación de gremios y asociaciones del sector privado de forma que el sistema de etiquetado responda adecuadamente a las realidades del mercado.
- Establecer un proceso de verificación periódico que se ajuste a los procesos regulares de operación y mantenimiento de una edificación existente.
- Sensibilizar al público general para que entienda el valor del etiquetado y lo exija, generando una necesidad desde el mercado.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar los estudios técnicos necesarios para expandir el sistema de etiquetado energético a las edificaciones residenciales.
- Generar lineamientos de política pública para la instalación de instrumentos de medición que permitan recopilar información en tiempo real o de manera periódica.
- Expandir el sistema de etiquetado energético de edificaciones existentes al sector residencial.

- Establecer de manera obligatoria el uso de etiquetado energético en edificaciones existentes del sector terciario y en edificaciones públicas.

A largo plazo se recomienda:

- Se debe exigir de manera obligatoria el uso de etiquetado energético en todas las edificaciones existentes.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local es necesario que las principales ciudades del país tengan el liderazgo de los programas de etiquetado de edificaciones existentes y socialicen las mejores prácticas y den apoyo a otras ciudades en cuanto a capacidad técnica. Por otra parte, se debe evaluar si la verificación de los criterios se puede realizar a nivel local y si esto es lo más efectivo o si otra entidad de carácter nacional debe hacerlo.

Articulación con otras acciones:

- C.i.4

[Volver a tabla de acciones de política](#)

C.i.4 Posicionar y expandir el alcance de las etiquetas para electrodomésticos y sistemas de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	3	1	1

El RETIQ hace obligatorio el uso de etiquetas que informen el consumo energético, las características técnicas relevantes y nivel de eficiencia de los equipos, y precisa condiciones para la difusión, exhibición y entendimiento de la etiqueta. Actualmente cuentan con etiqueta energética las neveras y congeladores, los calentadores de agua de paso y acumulación, las lavadoras, los equipos de cocción a gas, los motores monofásicos y trifásicos, los aires acondicionados y los balastos electrónicos y electromagnéticos.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede apoyar en el marco normativo existente, generado desde el RETIQ. Actualmente, se está planteando un proyecto para la ampliación del etiquetado con RETIQ a televisores, hornos microondas, iluminación y ventiladores. Se propone revisar cuáles sistemas

quedan faltantes para próximas actualizaciones de la norma, tomando como criterio la mejor tecnología disponible en el mercado, y su impacto.

Resultado esperado:

A corto plazo las etiquetas logran una cobertura para los electrodomésticos y los equipos de los sistemas técnicos de las edificaciones que tienen un mayor consumo energético (equipos mecánicos completos, sistemas de iluminación completa, ascensores, bombas, escaleras eléctricas, entre otros), integrando información sobre el rendimiento energético.

A mediano plazo los etiquetados tienen una cobertura total en los electrodomésticos y sistemas de las edificaciones. Adicionalmente incluyen información sobre el carbono embebido como uno de los indicadores.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía en el liderazgo. Minvivienda, en la integración del etiquetado de sistemas de edificación a sus normativas cuando estos sean aplicables. MinCIT, en integrar el etiquetado a sus normativas cuando estos sean aplicables.
2. Gobiernos locales: En la generación de posibles incentivos a nivel local.
3. Normalización: ONAC, en la validación de requerimientos.
4. Sector privado: Fabricantes y proveedores, en la capacitación del tema y la ejecución del proceso para obtener etiquetas.
5. Sociedad civil: Usuarios finales, operadores, administradores, diseñadores y constructores, en la adquisición de electrodomésticos y sistemas de las edificaciones con etiquetas, sensibilización frente a los consumos de energía y la importancia de realizar inversiones que repercuten en la operación del inmueble

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Integrar en el programa de etiquetado los principales electrodomésticos que aún no son parte del programa de etiquetado y que tienen altos consumos de energía a nivel de las edificaciones incluyendo los gasodomésticos. Es importante integrar por lo menos televisores, hornos microondas, hornos normales y estufas eléctricas.
- Integrar en el programa de etiquetado los principales equipos asociados a los sistemas de las edificaciones que mayores consumos energéticos tienen. Por lo menos se debe integrar equipos del sistema HAVAC de forma completa, sistema de bombeo, calentamiento de agua completo, ascensores, escaleras eléctricas e iluminación completo.
- Implementar procesos de seguimiento y control, teniendo en cuenta no solo el reporte sino la verificación de la calidad y eficiencia de los equipos.

- Generar campañas de recolección y reciclaje de electrodomésticos obsoletos y educar a la población para evitar prácticas de regalarlos.
- Capacitar al sector constructor y a la sociedad civil acerca de las bondades de los etiquetados para que usen la información del etiquetado en sus procesos de toma de decisiones y opción de compra.
- Capacitar al sector industrial de los procesos para la obtención de etiquetas, generar casos de estudio y alineación de actores para incentivar esta transformación.
- Fomentar proyectos de cooperación internacional para financiación, capacitación técnica y socialización de lecciones aprendidas.

A mediano plazo se recomienda:

- Aumentar la cobertura de los etiquetados a todos los electrodomésticos y sistemas de las edificaciones
- Integrar en el programa de etiquetado un indicador en términos del carbono embebido.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.iii.1
- L.iii.4, L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de política](#)

D.i Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles

D.i.1 Integrar requerimientos de materiales sostenibles en el código de construcción sostenible de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	1	0	1

Dentro de la política actual en general no existen instrumentos que promuevan la compra de materiales sostenibles, ni desde requerimientos específicos, ni desde incentivos. A nivel de los programas de compras públicas existe el programa Colombia Compra Eficiente y el manual de compras públicas, que se orienta principalmente a adquisiciones de materiales pétreos y de madera para asegurar su trazabilidad.

Una demanda importante de materiales sostenibles se ha dado en el país a través de los requerimientos de los diversos sistemas de certificación que se usan de manera voluntaria, los cuales en su mayoría tienen capítulos dirigidos a materiales sostenibles. Estos sistemas de certificación han sido usados como base para solicitar incentivos tributarios de eficiencia energética a través de la resolución 196 de 2021 de la UPME, sin embargo, no hay relación con los materiales sostenibles, ni estos son sujeto del incentivo. Por otra parte, estos sistemas de certificación también se usan como requisito de acceso a el subsidio de Ecobertura de Minvivienda que se entrega a compradores de vivienda no VIS a partir de Febrero de 2022.

Marco de política y normativo habilitante:

Con el fin de promover los materiales sostenibles se requieren acciones integradas desde los procesos de compras públicas enmarcadas en el CONPES 3934 Política Nacional de Crecimiento Verde, lo cual se describirá en mayor detalle en la acción transformadora *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*, desde la inclusión de estos criterios en diferentes guías e instrumentos de política como es la Guía de Criterios de Construcción Sostenible que actualmente está desarrollando Minvivienda de acuerdo a lo solicitado desde el CONPES 3919 Política Nacional de Edificaciones Sostenibles o desde los procesos de actualización de la resolución 549 de Minvivienda, y desde el desarrollo de un programa de incentivos para el uso de materiales sostenibles que podría enmarcarse en el estatuto tributario (Ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).

Resultado esperado:

A corto plazo existen instrumentos no vinculantes a nivel del sector residencial y del sector terciario que incluyen criterios de materiales sostenibles. A nivel de las compras públicas se integran los materiales sostenibles como un deseable. Adicionalmente se genera un sistema de incentivos para la construcción sostenible que ayuda a desarrollar y fortalecer la oferta de materiales y otros elementos.

A mediano los materiales sostenibles son un criterio obligatorio a nivel de los códigos de construcción, por ejemplo, dentro de los procesos de actualización de la resolución 549 de Minvivienda y desde el programa de compras públicas.

A largo plazo se aumentan los niveles de exigencia de los materiales sostenibles de acuerdo con la evolución de la industria.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda, en el liderazgo del desarrollo de guías e integración de los materiales sostenibles como parte de sus instrumentos de política, Minambiente, Minvivienda en el liderazgo del desarrollo de incentivos para la construcción sostenible que integre los materiales sostenibles.

2. Gobierno local: en la verificación de criterios de sostenibilidad, desarrollo de incentivos locales.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL, CCCS, gremios de los materiales, en el apoyo para el desarrollo técnico, divulgación y capacitación. Cámaras de comercio y asociaciones de cada industria, en el apoyo y acompañamiento técnico, la divulgación y centralización de esfuerzos y el contacto con las empresas.
4. Sector privado: Fabricantes de materiales, en mejorar la oferta de materiales sostenibles. Constructores: en la mejora del comportamiento de demanda de materiales sostenibles. Cooperación internacional, en la asistencia técnica y la transferencia de buenas prácticas.
5. Instituciones financieras: En la movilización de recursos desde los bancos de segundo piso como Bancóldex y Findeter a entidades comerciales para poder generar incentivos desde la perspectiva financiera.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Incluir los criterios de material sostenible a nivel de la Guía de Criterios de Construcción Sostenible de Minvivienda. Al igual que incluirlos de forma indicativa o con unos requerimientos mínimos a nivel de la actualización de la resolución 549 de Minvivienda.
- Establecer los criterios para caracterizar un material sostenible de una manera estandarizada de manera que sean claros para todos los actores del sector construcción.
- Articular los criterios de sostenibilidad establecidos con los sistemas de certificación de construcción sostenible y con diferentes herramientas de etiquetado para materiales para facilitar los procesos de evaluación y validación de materiales.
- Incluir el uso de materiales sostenibles como un deseable en el programa Colombia Compra Eficiente que de puntuación adicional a proponentes que integren estos materiales (Ver acción *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*).
- Desarrollar un programa de incentivos tributarios a nivel nacional dirigido a la construcción sostenible que cubra el uso de materiales y otros elementos sostenibles (Ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).
- Formar mesas locales para discutir oportunidades de incentivos locales que fomenten la demanda, se deben explorar incentivos financieros o normativos.
- Desarrollar un programa de movilización de recursos desde bancos de desarrollo y bancos de segundo piso para invertir en construcción sostenible.
- Desarrollar campañas de sensibilización a pequeños consumidores y usuarios finales, especialmente para el conocimiento de los criterios de sostenibilidad de los materiales. Se recomienda realizar ejercicios de sensibilización a partir de casos de éxito e investigación para demostrar la calidad de estos materiales.

A mediano plazo se recomienda:

- Incorporar los materiales sostenibles como requisito obligatorio desde los instrumentos normativos como son las actualizaciones de la resolución 549.

- Incorporar los materiales sostenibles como requisito obligatorio dentro del programa de compras públicas.

A largo plazo se recomienda:

- Aumentar los niveles de exigencia de los materiales sostenibles de acuerdo con la evolución de la industria.
- Se debe requerir de manera obligatoria materiales con cero carbono embebido.

Articulación desde lo local o regional:

Evaluar a nivel local la generación de incentivos, se puede evaluar según la categoría de materiales, cantidad incorporada, e impacto del proyecto. Visibilizar a nivel local casos de empresas líderes con incorporación de materiales sostenibles y obtención de incentivos.

Articulación con otras acciones:

- D.i.5, D.i.4
- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Material / sistema	Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Cemento y Concreto	2	0	2	0	0
Ladrillo	2	0	2	1	0
Acero	3	0	3	2	0
Vidrio	0	0	0	0	0
Tuberías plásticas	2	0	1	1	0
Sistemas estructurales y no estructurales en madera y guadua	1	0	0	1	1

Existen algunas normas recientes para nuevos materiales que incluyen contenido reciclado y sistemas estructurales alternativos, que se describen en el marco normativo. Las Normas Técnicas son voluntarias y el proceso de normalización es una actividad que se realiza siguiendo parámetros internacionales para garantizar la calidad y aumentar la competitividad de las empresas colombianas. Adicionalmente en los comités del ICONTEC se puede trabajar en el desarrollo de nuevas normas técnicas.

Recientemente el ICONTEC publicó normas técnicas para el uso de agregados reciclados en mezclas de concreto, la NTC 6421 sobre agregados gruesos reciclados para uso en el concreto hidráulico, y la NTC 6422 sobre Ensayo de clasificación de los componentes de los agregados gruesos reciclados. Ambas con una visión de circularidad.

En el Acero existen la NTC 6034 (SAC) y la NTC 2289 y para tuberías plásticas existen normas que tienen requisitos (o restricciones) para uso de material reciclado, por ejemplo, la NTC 4585-2 donde se incluye material posindustrial. Recientemente se aprobó la inclusión de requisitos para material no virgen pero únicamente en las normas de tubos Conduit, como la NTC 979, NTC 1630 y NTC 5442.

Para el ladrillo existe la NTC 6424 que permite utilizarlo como agregado para concreto hidráulico.

Por otro lado, el Gobierno Nacional ha actualizado la Resolución de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a través de la Resolución 1257 de 2021, dando un enfoque de economía circular a los temas de RDC y ampliando los mecanismos para la promoción efectiva del aprovechamiento de RCD que quedaron en el 2017 con la Resolución 0472. No obstante, los anteriores avances se considera que estos esfuerzos no son suficientes y es necesario revisar la normatividad existente con una mirada de circularidad.

Marco de política y normativo habilitante:

El principal marco normativo para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono son:

- El Decreto 1595 de 2015 del MinCIT establece las condiciones para todos los componentes del subsistema nacional de calidad. Además, el Reglamento de Normalización establece las condiciones del proceso de normalización nacional, función central del trabajo de ICONTEC (ICONTEC, 2016).
- La NTC 2500 relacionada con el uso de madera en la construcción y la NTC 5950 para estructuras de madera, madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural.
- La NTC 2500 para el uso de madera en la construcción y la NTC 5950 para estructuras de madera, madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. No existe para sistemas CLT (Cross Laminated Timber).
- Para los sistemas estructurales en guadua existe la NTC 5525, para las uniones de sistemas estructurales de guadua, existe la NTC 5407 y la NTC 5829 establece dimensiones estándar para tablillas obtenidas en la producción de laminados.

El país ha avanzado en revisar y actualizar las normas de algunos materiales que han tenido importancia para el sector.

Para el cemento y concreto se tiene dos nuevas normas NTC 6421 sobre agregados gruesos reciclados para uso en el concreto hidráulico, y la NTC 6422 sobre Ensayo de clasificación de los componentes de los agregados gruesos reciclados. Con el ladrillo también se cuenta con la NTC 804 sobre ladrillos y piezas refractarias moldeadas y NTC 817 sobre Ladrillos refractarios de alta alúmina.

Para el Vidrio no se conoce los avances en la materia y en tuberías plásticas existen normas que tienen requisitos para uso de material reciclado. Por ejemplo, la NTC 4585-2 (Norma de fabricación tubería para distribución de agua potable) incluye material posindustrial dentro de las tuberías plásticas. Por otra parte, recientemente se aprobó la inclusión de requisitos para material no virgen pero únicamente en las normas de tubos Conduit, como la NTC 979, NTC 1630 y NTC 5442.

La siguientes Normas técnicas colombianas deberían ser revisadas y actualizadas a la luz de los que se propone esta acción:

LADRILLO

- NTC 804:1974. Ladrillos y piezas refractarias moldeadas. Formas y dimensiones.
- NTC 817:1976. Ladrillos refractarios de alta alúmina.

CEMENTO Y CONCRETO

- NTC 130:1994. Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinación de partículas livianas en los agregados.
- NTC 1776: 1994. Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar por secado el contenido total de humedad de los agregados (ASTM C 566)
- NTC 579: 1995. Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia del mortero (ASTM C 87)
- NTC 3773: 1995. Ingeniería Civil y Arquitectura. Guía para la inspección petrográfica de agregados para concreto (ASTM C 295)
- NTC 589: 1995. Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar el porcentaje de terrones de arcilla y partículas deleznable en los agregados (ASTM C 142)
- NTC 385: 1999. Ingeniería Civil y Arquitectura. Terminología relativa al concreto y sus agregados (ASTM C 125)
- NTC 93:2013. Ingeniería civil y arquitectura. Método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste por abr
- NTC 174:2018. Concretos. Especificaciones de los agregados para concreto
- NTC 77:2018. Concretos. Método de ensayo para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos
- NTC 385:2019. Terminología relativa al concreto y sus agregados.
- NTC 129:2019. Práctica para la toma de muestras de agregados
- NTC 78:2019. Método de ensayo para determinar por lavado el material que pasa el tamiz 75 µm (no. 200) en agregados minerales
- NTC 98:2019. Método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste por abrasión e impacto de agregados gruesos menor de 37,5 mm, utilizando la máquina de los ángeles
- NTC 127:2000. Concretos. Método de ensayo para determinar las impurezas orgánicas en agregado fino para concreto.
- NTC 126:2016. Ingeniería civil y arquitectura. Método de ensayo para determinar la solidez (sanidad) de agregados mediante el uso de sulfato de sodio o sulfato de magnesio
- NTC 979, NTC 1630 y NTC 5442.
- NTC 6421:2021. Agregados gruesos reciclados para uso en el concreto hidráulico

- NTC 6422:2021. Ensayo de clasificación de los componentes de los agregados gruesos reciclados.

ACERO

- NTC 6034: 2013. Etiquetas ambientales tipo I. Sello Ambiental Colombiano (SAC). Criterios ambientales para elementos de aceros planos conformados en frío para uso en construcción.
- NTC 2289: 2007. Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto
- NTC 161. Barras (y rollos) lisos y corrugados de acero al carbono.
- NTC 248. Barras de acero al carbono, lisas y corrugadas, para refuerzo de concreto (ASTM A615/A615M).
- NTC 2674:1998. Siderurgia. Empaque, rotulado y métodos de carga de productos de acero para despacho doméstico (ASTM A 700).
- NTC 3353:1997. Siderurgia. Definiciones y métodos para los ensayos mecánicos de productos de acero (ASTM A 370).
- NTC 4004. Siderurgia. Barras de acero con recubrimiento epóxico para refuerzo de concreto (ASTM A 775/A 775M).
- NTC 4040:1997. Soldadura. Procedimiento de soldadura para el acero de refuerzo (ANSI/AWS D1.4).
- ASTM A6/A6M. Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling.
- ASTM A510. Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Wound Wire. Carbon Steel.

ASTM A510M. Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Wound Wire, Carbon Steel (Metric).

Resultado esperado:

A corto plazo los sectores de materiales que tienen mayor impacto y una mayor capacidad técnica y financiera para implementar los cambios y nuevos desarrollos industriales, cuentan con normas técnicas para nuevos materiales (para uso estructural y no estructural) y sistemas estructurales, facilitando su difusión en el mercado tanto en la oferta como la demanda y como estrategia para reducir emisiones e implementar buenas prácticas de sostenibilidad.

A mediano plazo y largo plazo, la normativa abarca otros materiales y existen programas de financiación y de reconversión tecnológica, que incluyen incentivos y que facilitan a las empresas con menor capacidad física y financiera a incorporar estrategias para la producción de materiales bajos en carbono.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y Minvivienda, en el liderazgo y apoyo en la formulación de las nuevas propuestas. MinCIT, apoyando a través de capacitaciones y acompañamiento a las empresas con el reconocimiento de estas nuevas normas. Minhacienda, en el liderazgo de la estructuración de mecanismos financieros necesarios para las empresas logren efectivamente implementar los requerimientos de las nuevas normas.
2. Gobiernos locales: En la destinación de recursos para investigación y ensayos.
3. Gremios y Asociaciones: La ANDI y las agremiaciones de los subsectores industriales en el liderazgo y la representación de las posiciones de sus miembros en las actualizaciones y nuevas normativas. Cámaras de comercio y asociaciones de cada industria: Camacol, CCCS, Procemco, Acoplásticos, comité ladrillero, etc., en la identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas.
4. Normalización: El ICONTEC será un actor líder del proceso, en la elaboración de las normas técnicas.
5. Sector privado: Los Fabricantes en el apoyo a la formulación y desarrollo de las normas técnicas que validen sus productos. Los constructores en implementar esta acción y transformar sus procesos. Se resalta también el papel de los laboratorios privados que ayudarán al desarrollo de las normas técnicas.
6. Sector financiero: Financiación para el desarrollo de nuevos materiales y su normalización. Y en la movilización de capital. Cooperación internacional, en la transferencia de conocimiento y apoyo técnico.
7. Academia: En alianza con la industria en lograr el avance en investigación y desarrollo de materiales con contenido reciclado.
8. Sociedad civil: En la movilización del mercado desde la demanda

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Crear una Comisión Intersectorial de la Construcción, (ver acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*), para llevar a cabo la coordinación del desarrollo de esta acción, que incluya una mesa de trabajo con espacios de diálogo público-privados, para identificar sinergias y desarrollar las normativas pertinentes en el marco de la Estrategia Nacional de Economía Circular.
- Reglamentar el Programa de Cupos Transables de la Ley 1931, para identificar cuáles de las industrias del sector de la construcción deben reducir emisiones e implementar los procesos de reciclaje como una posibilidad para implementar medidas. Estos impuestos al carbono pueden catalizar los procesos en las empresas para mejorar prácticas en la industria de los materiales, introducción de nuevas tecnologías sostenibles o bajas en carbono y uso de combustibles alternativos.
- Fomentar desde el Gobierno Nacional y la empresa privada las tecnologías que ayuden a separar y reciclar los materiales.
- Realizar un estudio que ayude a entender el estado del arte de la normativa actual vigente. Se debe identificar cuáles de estas normas deben ser actualizadas y cuáles deben desarrollarse desde el principio para todos los materiales y componentes de la industria de la construcción.

- Revisar los procesos de producción de nuevos materiales que potencialmente podrían tener una norma técnica asociada y deben hacer la solicitud al ICONTEC para realizar el proceso de normalización. Se recomienda integrar al Minambiente.
- Generar la discusión de estas temáticas en los comités del ICONTEC y buscar medios de financiación para que se pueda dar una dinámica ágil del proceso de normalización (ver acción *L.iv.1 Generar disponibilidad de recursos para programas de investigación y desarrollo*).
- Recaudar recursos del Banco Interamericano de Desarrollo, de otros bancos de desarrollo y de programas de cooperación internacional con proyectos de desarrollo social relacionados con el desarrollo de materiales locales.
- Fortalecer la infraestructura interna de laboratorios y/o generar alianzas con laboratorios internacionales. Es importante tener en cuenta que no todos los laboratorios cumplen con los estándares y que la acreditación de ensayos es muy costosa e implica visitas de expertos de otros países.
- Desarrollar pruebas que demuestren que los nuevos materiales cumplen las especificaciones técnicas de la NSR o según los usos específicos a partir de ensayos y especificaciones.
- Fomentar el uso de madera con sellos ambientales y de origen legal.
- Reglamentar la fabricación e instalación de tableros de madera para cerrar la puerta al mercado informal.
- Fortalecer los programas de estructuras en madera y guadua desde las mallas curriculares en las universidades.
- Generar un documento práctico para construcciones en madera de altura limitada (similar al de construcciones de uno y dos pisos de adobe y tapia pisada de la AIS).
- Apoyar la investigación y el desarrollo a partir de estudios de laboratorio ya que las normas pueden quedar vacías sin esta investigación (Ver acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*).
- Desarrollar, desde la ONAC, lineamientos con los requisitos mínimos para viabilizar nuevos materiales y/o sistemas estructurales. Adicionalmente agilizar los trámites de revisión, certificación y actualización de normas.
- Explorar la pertinencia de una Norma Técnica que promueva procesos de deconstrucción que garantice la viabilidad y disponibilidad de los materiales de construcción para incorporar nuevamente en el ciclo de vida.
- Sensibilizar a los profesionales que validan y reconocen los nuevos materiales para la agilización de los trámites.

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Diseñar e implementar programas de reconversión tecnológica, dentro de los planes de acción climático de las empresas que identifiquen incentivos y beneficios tributarios, con el objetivo de hacer transiciones hacia la incorporación de economía circular en los procesos. Si bien estos programas se deben diseñar en el corto plazo, su implementación se dará en el mediano y largo plazo.
- Desarrollar incentivos financieros para contrarrestar las barreras económicas y tecnológicas dentro de las empresas. Se sugiere que se diseñen programas de financiación para que sea factible la implementación de medidas en las empresas nacionales (ver acciones *D.vi.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD y*

D.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD).

- Analizar la manera de modernizar la industria del acero y permitir que pueda abordar otros procesos, lo cual requerirá grandes inversiones de capital.
- Modernizar la industria de la madera y permitir que pueda abordar otros procesos, y que se promueva el uso de madera y guadua para sistemas estructurales y no estructurales en la construcción de edificios, para lo cual se requerirán inversiones de capital e incentivos (ver acción *D.iv.4 Promover la inversión para desarrollar tecnológicamente el aprovechamiento legal y producción de madera y guadua en el país*).

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local se debe fomentar la financiación de ensayos experimentales para la implementación de nuevos materiales, reconociendo las particularidades climáticas y las zonas sísmicas. También a nivel local se pueden generar incentivos para edificaciones que incluyan un alto porcentaje de materiales sostenibles.

Articulación con otras acciones:

- D.i.3, D.iv.2, D.iv.3, D.iv.4, D.ii.1, D.ii.2
- L.i.1, L.iv.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

D.i.3 Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	1	1

La NSR10 se encuentra actualmente en proceso de actualización y se espera que incluya la posibilidad de utilizar mezclas de concreto estructural con agregados reciclados. Actualmente incluye en el título G las normas y condiciones para realizar estructuras en madera y guadua, pero es susceptible de mejoras. Adicionalmente la Ley 400 de 1997 permite el uso de materiales y métodos alternos siempre y cuando los diseñadores presenten evidencia demostrativa en cuanto a seguridad, durabilidad y resistencia sísmica, además del cumplimiento de algunos requisitos adicionales, mediante autorización previa de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistente".

Marco de política y normativo habilitante:

El principal marco normativo para el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos es el siguiente:

- La actualización de la NSR-10 o Ley 400 que se calcula que estará lista para 2022. Aunque no se incluyan nuevos materiales en esta actualización, se puede trabajar con la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) y a la Comisión Asesora Permanente (CAP), para generar modificaciones y adiciones futuras a través de decretos y para futuras actualizaciones.
- La Ley 400 de 1997 “Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes”, establece en su artículo 14: “Con base en la evidencia presentada sobre la idoneidad del sistema de resistencia sísmica y del alcance propuesto para su utilización, la “Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes” emitirá un concepto sobre el uso de materiales, métodos y sistemas comprendidos en esta Ley y sus reglamentos.”
- El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) el cual se encarga de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Este decreto fue expedido a través del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017.

Resultado esperado:

A corto plazo los sectores de materiales que tienen mayor impacto y una mayor capacidad técnica y financiera para implementar los cambios y nuevos desarrollos industriales, cuentan con normas técnicas para nuevos materiales (para uso estructural y no estructural) y sistemas estructurales, facilitando su difusión en el mercado tanto en la oferta como la demanda y como estrategia para reducir emisiones e implementar buenas prácticas de sostenibilidad. (Ver acción *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*)

Asimismo, los procedimientos incluidos en la Ley 400 de 1997 para materiales alternos, métodos alternos de análisis y diseño, y métodos alternos de construcción, están ampliamente difundidos y se utilizan por diseñadores y constructores para incluir materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono en los sistemas estructurales de las edificaciones, incluyendo sistemas de madera y guadua. En esta etapa se desarrollan proyectos piloto del sector público que demuestran la viabilidad del uso de nuevos sistemas estructurales y la eficiencia de los sistemas (en costos, huella de carbono), generar las NTC (ver acción *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*) y luego vincularlas a la NSR.

A mediano plazo los materiales y sistemas constructivos bajos en carbono que han surtido proceso de verificación por parte de la “Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistente” se incluyen dentro de las actualizaciones permanentes de la NSR-10.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda, en el liderazgo del proceso de incorporación de consideraciones en la NSR con la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistente. Minambiente, en el liderazgo del trabajo técnico con los gremios y con ICONTEC.
2. Gremios y asociaciones: La Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistente, en la autorización de nuevos materiales y sistemas, así como en la actualización de la NSR - 10. La Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS): en la revisión y actualización NSR - 10. La Sociedad Colombiana de Ingenieros. La Asociación Colombiana de Ingenieros Estructurales. La Sociedad Colombiana de Arquitectos. CAMACOL y PROCEMCO, en apoyo técnico.
3. Normalización: ICONTEC, en el desarrollo de NTC. La Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistente, en la actualización de la NSR - 10.
4. Sector privado: Diseñadores y Constructores, en la solicitud del uso de materiales y sistemas alternos bajos en carbono, en la participación de las mesas de actualización de normas, y en la implementación de las nuevas normativas. Curadurías urbanas, en el seguimiento.
5. Academia: En investigación, ensayos y pruebas, y apoyo técnico.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Crear una Comisión Intersectorial de la Construcción, (Ver acciones *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción* y *D.i.2. Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*), para llevar a cabo la coordinación del desarrollo de esta acción, que incluya una mesa de trabajo con espacios de diálogo público-privados, para identificar sinergias y desarrollar las normativas pertinentes en el marco de la Estrategia Nacional de Economía Circular, así como para agilizar los procesos de actualización de la NSR-10.
- Trabajar en el desarrollo de nuevas NTC para materiales y sistemas estructurales bajos en carbono, con el fin de adelantar los procesos de autorización en la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistente, para el uso estructural de edificaciones.
- Hacer los estudios del comportamiento estructural de los nuevos materiales y sistemas estructurales para poder ser incluidos en las NTC y NSR-10.
- Realizar las pruebas y ensayos para validar el cumplimiento de los materiales que incorporan materia prima reciclada, revisando el comportamiento estructural y no estructural y definiendo valores con un mínimo de inclusión de materiales provenientes de residuos.

- Cuantificar los beneficios reales en términos de emisiones de carbono de toda la cadena de valor de los materiales alternativos como elementos estructurales, incluidos la madera y la guadua, con el fin de comparar los resultados.
- Participar en las mesas técnicas de actualización de la NSR-10 o realizar la propuesta con los estudios que sustenten el comportamiento estructural de los nuevos materiales o sistemas.
- Generar una articulación entre actores de la academia, de la industria y el mercado, de modo tal que se genere una mayor demanda de este tipo de materiales y sistemas estructurales.
- Fortalecer los conocimientos técnicos de los profesionales para aumentar el uso de sistemas estructurales en madera y guadua en edificaciones.
- Fortalecer la industria nacional para aumentar la oferta y demanda de sistemas estructurales en madera y guadua para edificaciones, así como para avanzar hacia la fabricación de elementos estructurales a escala industrial.
- Desarrollar proyectos piloto del sector público que incorporen materiales y sistemas alternativos, tales como sistemas en madera CLT, guadua, bareque, tierra, adobe, impresión 3D, entre otros.
- Respalda esta acción a través de la generación de incentivos tributarios, financieros y administrativos para edificios que implementen este tipo de sistemas y para productos que involucren temas de circularidad, (Ver acciones *D.i.4. Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono* y *D.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*)
- Involucrar a la academia y grupos de investigación principalmente en las carreras de arquitectura e ingeniería para incentivar la innovación en nuevos materiales y sistemas estructurales bajos en carbono.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar las normas técnicas de los nuevos materiales y sistemas estructurales para que sean incluidas en la actualización de la NSR-10, optimizando los tiempos de actualización, así como priorizando la inclusión de materiales y sistemas alternativos bajos en carbono que se estén desarrollando actualmente y que ya cuenten con una NTC (ver acción *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Promover la agilidad en trámites de licenciamiento ante las curadurías para proyectos que usen sistemas estructurales innovadores (Ver acción *D.i.4. Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*)
- Capacitar a los curadores urbanos en los procesos de revisión de los nuevos sistemas estructurales.
- Incluir unos porcentajes mínimos de material reciclado en la estructura de acuerdo con un análisis técnico, con el fin de exigir criterios de circularidad a toda la cadena de actores.

- Generar un esquema de seguimiento y control el cual permita verificar los porcentajes de contenidos mínimos que tendrían que estar articulados con incentivos y/o penalizaciones por el incumplimiento.

Articulación desde lo local o regional:

Es importante desde la infraestructura de los gobiernos locales desarrollar proyectos piloto incorporando materiales y sistemas estructurales bajos en carbono. Adicionalmente participar en las actividades de seguimiento y verificación.

Articulación con otras acciones:

- D.i.2, D.i.4, D.iv.3
- L.i.1,

[Volver a tabla de acciones de política](#)

D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0,5	0	0,5	0	0,5

Dentro de la política actual en general no existen instrumentos que promuevan la compra de materiales sostenibles, ni desde requerimientos específicos, ni desde incentivos. A nivel de los programas de compras públicas existe el programa Colombia Compra Eficiente y el manual de compras públicas, que se orienta principalmente a adquisiciones de materiales pétreos y de madera para asegurar su trazabilidad.

Una demanda importante de materiales sostenibles se ha dado en el país a través de los requerimientos de los diversos sistemas de certificación que se usan de manera voluntaria, los cuales en su mayoría tienen capítulos dirigidos a materiales sostenibles. Estos sistemas de certificación han sido usados como base para solicitar incentivos tributarios de eficiencia energética a través de la resolución 196 de 2021 de la UPME, sin embargo, no hay relación con los materiales sostenibles, ni estos son sujeto del incentivo. Por otra parte, estos sistemas de certificación también se usan como requisito de acceso al subsidio de Ecobertura de Minvivienda que se entrega a compradores de vivienda no VIS a partir de Febrero de 2022.

La Resolución 196 de 2020, por la cual se establecen requisitos y procedimientos para acceder a los beneficios tributarios para proyectos de gestión eficiente de energía, ha habilitado el uso de incentivos para implementar sistemas sostenibles que están relacionados con la eficiencia energética. Algunas medidas pasivas pueden ser sujeto del incentivo si la edificación cuenta con

certificación en construcción sostenible, sin embargo, no todas están cubiertas. Dentro del alcance de la resolución no todas las medidas sujetas al incentivo desde el sector terciario están cubiertas para el sector residencial.

La resolución se ha utilizado en mayor medida por parte del sector terciario, y la utilización desde el sector residencial ha sido bastante baja. A cierre de 2021 se tenían cerca de 200 solicitudes para proyectos del sector terciario, mientras que para el residencial alrededor de 10 solicitudes. Las principales barreras para el uso del incentivo han sido su desconocimiento, dificultad en los trámites y evaluación de la rentabilidad. Por los tiempos y la forma de contratación dentro de un proyecto de construcción se dificulta el acceso a los incentivos.

Marco de política y normativo habilitante:

El principal marco normativo para habilitar esta acción es el siguiente:

- Resolución 196 de 2020. Es importante que el plazo de estos incentivos termina en el 2022, sin embargo, la recomendación desde el PROURE es que se extiendan hasta el 2030. En el proceso de actualización es importante integrar más medidas pasivas, extender todas las medidas al sector residencial y revisar los trámites.
- CONPES 3934 “Política Nacional de Crecimiento Verde”, desde los procesos de compras públicas (Ver acción *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*)
- Guía de Criterios de Construcción Sostenible que actualmente está desarrollando Minvivienda de acuerdo a lo solicitado desde el CONPES 3919 “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles”
- Resolución 549 de Minvivienda, los materiales pueden integrarse como parte de los requerimientos de la actualización y futuras actualizaciones, con el fin de integrar requerimientos de cálculo de huella de carbono de manera progresiva, en la articulación con incentivos.
- A nivel local, programas de construcción sostenible como Bogotá Construcción Sostenible o el Sello de Cali Construye Sostenible.

Resultado esperado:

A corto plazo, se cuenta incentivos tributarios, financieros y administrativos, para aumentar la demanda de materiales y sistemas estructurales bajos en carbono. Desde la política pública, se tiene el requerimiento para el cálculo de huella de carbono en materiales y sistemas estructurales de las edificaciones públicas.

A mediano plazo, dentro de la normativa de construcción sostenible, se establecen índices máximos para la huella de carbono diferenciales para edificaciones públicas, residenciales y del sector terciario. Los materiales y/o sistemas estructurales bajos en carbono son un criterio obligatorio en los códigos de construcción sostenible y desde el programa de compras públicas. En este sentido, los incentivos se asocian a materiales y edificaciones carbono-neutras.

A largo plazo aumentan los niveles de exigencia de acuerdo a la evolución de la industria para lograr edificaciones carbono-neutras.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda, Minenergía y MinCIT, en el desarrollo de guías e integración de los materiales y sistemas estructurales bajos en carbono como parte de sus instrumentos de política. Minambiente, Minvivienda y Minhacienda: en el liderazgo para el desarrollo de incentivos a la construcción sostenible que integre los materiales y sistemas estructurales bajos en carbono. DNP, en el liderazgo desde el programa de compras públicas.
2. Gobierno local: En la articulación con los lineamientos nacionales, la verificación de criterios y el desarrollo de incentivos locales.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL, CCCS, gremios de los materiales y ACAIRE, en el apoyo al gobierno nacional, divulgación, asistencia técnica, y en procesos de capacitación.
4. Normalización: ICONTEC, en el desarrollo de NTC.
5. Sector privado: Fabricantes, en la generación de información de los materiales y en mejorar la oferta de materiales bajos en carbono. Constructores, en mejorar comportamiento de demanda de materiales sostenibles, en la implementación normativa y adopción de incentivos. Curadurías urbanas, en el seguimiento y adopción de procedimientos para la implementación de incentivos. Cooperación internacional, en la asistencia técnica, transferencia de buenas prácticas
6. Instituciones financieras: En la movilización de recursos desde los bancos de segundo piso como Bancóldex y Findeter a entidades comerciales para poder generar incentivos desde la perspectiva financiera.
7. Sociedad civil: como usuarios finales de edificaciones más sostenibles.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa de incentivos a nivel nacional dirigido a la construcción sostenible que cubra el uso de materiales y sistemas estructurales bajos en carbono (Ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*)
- Fortalecer los incentivos actuales por medio de un proceso de actualización de la resolución 196 de la UPME. Se recomienda expandir los incentivos del sector terciario al sector residencial. Adicionalmente expandir el incentivo a todos los componentes y elementos pasivos que contribuyen a la eficiencia energética cuando los proyectos están en proceso de certificación.
- Revisar los procedimientos y el tipo de incentivo, teniendo en cuenta que de acuerdo a los modelos de contratación en el sector constructor se facilitarían los procesos si se realizan procesos de devolución de IVA y no de deducción.

- Ampliar los incentivos desde el sector financiero, como Bancóldex, con tasas descontadas para inversiones y mejorar procesos o desarrollar procesos de etiquetado y certificación en construcción sostenible.
- Generar mesas locales para discutir oportunidades de incentivos locales que fomenten la demanda, se deben explorar incentivos financieros o normativos.
- Incluir dentro de los incentivos administrativos la agilización de trámites de licenciamiento a proyectos que utilicen materiales y sistemas que demuestren tener una baja huella de carbono y mitiguen su impacto al medio ambiente.
- Fortalecer la difusión y capacitación en el uso de incentivos actuales, con procedimientos claros y canales de comunicación con los actores para resolver las inquietudes y mejorar los procesos.
- Incorporar en la actualización de la resolución 549 y en el programa de compras públicas el requisito de hacer el cálculo de huella de carbono de los materiales para proyectos de edificaciones públicas.
- Definir una metodología de cálculo de la huella de carbono embebida. Determinar la trazabilidad de las emisiones de los sistemas constructivos y materiales, durante todo el ciclo de vida e incluir todos los procesos (ver acción A.i.2 *Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*).
- Contar con información de los materiales para hacer los cálculos de huella de carbono de las edificaciones. Para esto se deben desarrollar las declaraciones ambientales de producto (DAP) para los materiales (A.i.2 *Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*).
- Realizar un estudio de las tecnologías emergentes a nivel internacional y regional que redunden en la disminución de huella de carbono de materiales y sistemas estructurales y determinando su viabilidad técnica y financiera, con la participación de gremios y la academia.
- Crear una base de datos o plataformas con información de huella de carbono de los materiales, integrando información de NTC cuando se tengan.
- Capacitar a los curadores urbanos en los procesos de revisión de los nuevos sistemas estructurales.

A mediano plazo se recomienda:

- Especificar máximos de huella de carbono en materiales y sistemas estructurales que deben tener todos los proyectos de edificaciones de acuerdo al sector, estos deben integrarse al programa de compras públicas y como parte de los procesos de actualización de la resolución 549. Estos umbrales deben revisarse cada 5 años y deben ser cada vez más exigentes.
- Aumentar los niveles de exigencia de acuerdo a la evolución de la industria. Los incentivos se asocian a materiales y edificaciones carbono-neutras.
- Contar con un marco normativo, así como también unos mecanismos financieros habilitantes para que el sector constructor implemente tecnologías emergentes e innovadoras que aumenten la eficiencia de los procesos constructivos y reduzcan las emisiones de GEI.

A largo plazo se recomienda:

- Exigir cero carbono embebido en los proyectos de edificaciones, este requerimiento debe integrarse en el programa de compras públicas y como parte de los procesos de actualización de la resolución 549.

Articulación desde lo local o regional:

Generar incentivos locales que se articulen con los planes de desarrollo e instrumentos de planificación territorial, también en caso de tener algún programa o manual de construcción sostenible articular con los criterios de sostenibilidad y el alcance del programa local.

Realizar la verificación del cumplimiento a través de las curadurías urbanas o las entidades urbanísticas correspondientes.

Articulación con otras acciones:

- A.i.2
- D.i.2, D.i.3, D.i.4, D.i.5
- L.i.1, L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	2	1	0

En cuanto a adquisiciones públicas, existe el programa Colombia Compra Eficiente, del cual se deriva la herramienta Compras Públicas Sostenibles (CPS) y está enmarcado en el CONPES 3934 Política Nacional de Crecimiento Verde. Esta iniciativa contempla los impactos en el ciclo de vida del bien o servicio y cuenta con varias herramientas desarrolladas en colaboración con DNP y Minambiente: Fichas Técnicas con Criterios de Sostenibilidad (Minambiente), Manual de Compras Públicas Sostenibles, Guía Conceptual y Metodológica de Compras Públicas Sostenibles, entre otras. Falta mayor implementación y seguimiento al cumplimiento de estos lineamientos a nivel regional.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede habilitar con el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles, el cual plantea objetivos y metas del Estado, el uso de herramientas de Compras Públicas Sostenibles

y la creación de sinergias alrededor de las compras verdes. Con la Resolución 304 de 2021, se modifican los Documentos Tipo adoptados por la Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente. Esta resolución se expidió para impulsar la reactivación con un puntaje de apoyo a la industria nacional para los procesos de contratación adelantados.

La herramienta Colombia Compra Eficiente se desarrolló con el objetivo de guiar la toma de decisiones de las entidades estatales, facilitar la transición por parte de los proveedores y fortalecer el control ciudadano. A partir de esta se elaboró la Guía de Compras Públicas Sostenibles con el Ambiente y la Guía de Compras Públicas Socialmente Responsables, las cuales están alineadas con el CONPES 3934 (Política de Crecimiento Verde) y el Plan Nacional de Acción de Derechos Humanos y Empresa.

Resultado esperado:

A corto plazo se adquieren materiales con menor impacto ambiental o materiales sostenibles desde los procesos de compras públicas, con la ayuda de herramientas que dan a conocer los criterios de sostenibilidad.

A mediano plazo, a partir de las condiciones y criterios de sostenibilidad, se estructuran los procesos de contratación. Todas las compras públicas requieren la adquisición de materiales con el menor impacto ambiental disponible.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente, DNP y Minambiente como líderes de la estrategia.
2. Gobiernos Locales: Entidades públicas, en la aplicación de los lineamientos y retroalimentación del proceso.
3. Gremios y asociaciones: En la generación de capacitaciones y asistencia técnica.
4. Sector privado: Fabricantes y proveedores, en elevar los estándares de sus productos y servicios, orientados por las exigencias de los lineamientos de compras públicas sostenibles. Entidades de cooperación internacional: En el apoyo y transferencia tecnológica

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Actualizar y ampliar la base de datos de fichas técnicas con criterios de sostenibilidad desarrolladas por Minambiente.
- Difundir y capacitar en todas las regiones del país las guías que tiene el Minambiente disponibles, generar espacios de discusión para alternativas en regiones donde puedan tener dificultad de adquirir ciertos productos, por las condiciones del mercado o de accesibilidad.

- Desarrollar herramientas e incentivos desde la política que promuevan la compra de materiales sostenibles. (Ver acción *D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*)
- Integrar en el programa de compras públicas como parte de Colombia Compra Eficiente el deseable de proponer materiales con criterios de sostenibilidad, lo cual esté asociado a un puntaje en los procesos licitatorios.

A mediano plazo se recomienda:

- Integrar en los programas de compras públicas el requerimiento de incluir de forma obligatoria materiales con criterios de sostenibilidad.

A largo plazo se recomienda:

- Integrar en los programas de compras públicas el requerimiento de incluir de forma obligatoria materiales con cero carbono embebido.

Articulación desde lo local o regional:

Tener en cuenta las excepciones o ajustes que se puedan tener por disponibilidad de productos o servicios con estándares de sostenibilidad según región.

Articulación con otras acciones:

- D.i.4,
- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

D.i.6 Priorizar la rehabilitación sostenible de edificaciones existentes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	0	1	0

Existen algunas experiencias puntuales en este tipo de prácticas, especialmente en proyectos de interés municipal. Por ejemplo, en la ciudad de Bogotá se resalta la del antiguo matadero que cerró 1993, después de haber operado durante 67 años de servicio. En 2013 la Universidad Distrital, lo adaptó como una biblioteca universitaria. Otro es la de la antigua planta de tratamiento de basuras de la Edis (Empresa Distrital de Servicios Públicos que desapareció en 1993) pues recuperó, adecuó y ahora es la biblioteca pública El Tintal.

Si bien, existen ciertas certificaciones en construcción sostenible como LEED que dan puntos por reusar edificios y se han dado algunos avances desde los marcos políticos para la promoción de

incentivos para rehabilitación de edificaciones, aún el país requiere superar barreras técnicas y normativas para la rehabilitación de edificaciones. Así mismo se requiere generar capacidades y concientización en el gobierno nacional, la industria de la construcción y en la población.

Marco de política y normativo habilitante:

De acuerdo al Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2015), Colombia cuenta con un marco normativo vigente, que posibilita fortalecer los procesos de rehabilitación de edificaciones:

- DECRETO 1469 DE 2010: Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones y otras disposiciones.
- DECRETO 4462 DE 2006: Por el cual se modifica el parágrafo 2 del artículo 63 del Decreto 564 de 2006 y se adoptan disposiciones en materia del reconocimiento de la existencia de edificaciones que hagan parte de proyectos de mejoramiento de vivienda de interés social.
- DECRETO 2809 DE 2000: Por el cual se modifican parcialmente los Decretos 33 de 1998 y 34 de 1999. En temas como reparación, refuerzo y rehabilitación de edificaciones y también en lo referente a estudios de micro zonificación sísmica.
- Ley 388 de 1997, por la cual se actualizan y se establecen las disposiciones para el ordenamiento territorial. En el numeral 4, artículo 1, objetivos, se enuncia: Promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. En los numerales 2 y 3 de artículo 3, función pública del urbanismo, se presentan como fines:
 - Atender los procesos de cambio en el uso del suelo y adecuarlo en aras del interés común, procurando su utilización racional en armonía con la función social de la propiedad a la cual le es inherente una función ecológica, buscando el desarrollo sostenible.
 - Propender por el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación del patrimonio cultural y natural.
- Numeral 7, artículo 313 de la constitución política de Colombia, indica que corresponde a los concejos “Reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que fije la ley, vigilar y controlar las actividades relacionadas con la construcción y enajenación de inmuebles destinados a vivienda”
- Ley 400 de 1997 y Ley 1229 de 2008, por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo-resistentes, con parámetros mínimos que se deben seguir en el diseño y construcción de las edificaciones.

Resultado esperado:

A corto plazo las áreas metropolitanas del país, tienen guías de construcción sostenible con componentes especializados en rehabilitación o reúso de edificios.

A mediano plazo se aumenta la demanda y la oferta de proyectos que priorizan la rehabilitación de edificios existentes con el fin de extender de la vida útil de la edificación, reusar materiales o disminuir la demanda de los recursos naturales para la construcción. Adicionalmente, estas prácticas abordan aspectos de mejoramiento social y crecimiento económico de las ciudades.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, en la promoción de iniciativas desde el gobierno nacional.
2. Gobiernos locales: Las Secretarías o departamentos de planeación municipal, en la revisión y habilitación del marco normativo. Las curadurías urbanas, en facilitar los procesos de licencias urbanísticas.
3. Gremios y asociaciones: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), en la revisión de requisitos desde la NSR, en la realización de investigaciones y validación de la pertinencia. Sociedad Colombiana de Ingenieros, Asociación Colombiana de Ingenieros Estructurales, Sociedad Colombiana de Arquitectos, en el apoyo técnico y promoción de concursos y proyectos de este tipo.
4. Sector privado: Empresas de construcción, en el liderazgo de esta iniciativa. Laboratorios acreditados en la calidad de los materiales. Empresas que verificarán los temas de reforzamiento estructural. Empresas de concreto para el aprovechamiento de RCD y estructuras que no puedan ser rehabilitadas.
5. Academia: En la generación de planes curriculares y centros de investigación sobre la temática.
6. Sociedad civil: En la sensibilización frente al tema para movilizar este tipo de proyectos desde la demanda.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Estructurar un programa nacional que promueva la rehabilitación sostenible de edificaciones a través de concursos públicos o encargos privados de proyectos. Para esto las condiciones de partida serán un plus y no una limitante al diseño. Este programa deberá incluir un componente para desarrollar capacidades y sensibilizar al Gobierno nacional, gobiernos locales, la industria de la construcción y especialmente a la sociedad civil, para aumentar la demanda de este tipo de proyectos.
- Promover proyectos desde el sector público para la rehabilitación de edificios a manera ejemplarizante.
- Generar incentivos para la rehabilitación, la regeneración y renovación de edificaciones existentes priorizando las áreas metropolitanas. Estos incentivos o mecanismos tendrán el fin de incrementar la viabilidad técnica y económica de esta actividad constructiva (ver acción *B.iv.2 Generar incentivos para llevar a cabo retrofits de edificios existentes, F.iv.12 Fortalecer y consolidar líneas de crédito dedicadas para el financiamiento de reformas que mejoren la sostenibilidad en edificios existentes*).
- Gestionar dentro de este programa la rehabilitación sostenible de edificaciones como una actividad esencial dentro de los planes de renovación urbana y parte de las herramientas para el cumplimiento de las más normas de construcción sostenible locales.

- Promoverse la rehabilitación sostenible de edificaciones como medida para el cumplimiento de metas locales e internacionales de eficiencia ambiental en temas de energía, uso del agua y cambio climático, a través de los instrumentos que el gobierno nacional y los gobiernos locales determinen.
- Gestionar el desarrollo de infraestructura, tecnología y capacidades del sector, promoviendo la generación de empresas acreditadas que realicen la sanidad de los edificios y puedan verificar la degradación e idoneidad de los materiales (por ejemplo, en el caso de los agregados que sean totalmente inertes y no afecten el comportamiento estructural de concreto). Así mismo se requiere la generación de empresas que realicen demoliciones controladas y gestión de RCD.

A mediano plazo se recomienda:

- Promover y/o establecer requerimientos para que los proyectos de edificaciones nuevas incorporen estrategias que permitan ampliar al máximo su ciclo de vida o permitan el reúso de su estructura, como, por ejemplo: uso de estructuras y componentes que se puedan desensamblar, incorporación de estrategias de flexibilidad en los espacios e instalaciones que faciliten el cambio de uso en el tiempo, entre otras.

Articulación desde lo local o regional:

Promover desde los proyectos de las entidades locales, generar incentivos normativos, administrativos y/o tributarios y promover en los planes de renovación urbana.

Articulación con otras acciones:

- B.iv.2
- D.i.3
- F.iv.12
- J.ii.6

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i Descarbonización de las fuentes energéticas

E.i.1 Promover la descarbonización de procesos por medio de la electrificación, reemplazo de combustibles, uso de energías alternativas y la captura y almacenamiento de carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	1	1	0

El país cuenta con múltiples iniciativas, leyes y estrategias para avanzar en esta acción. Principalmente se resalta el la Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética, el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Comercio, Industria y Turismo, el PROURE y los compromisos adquiridos en la NDC 2020.

Otro instrumento relevante que se está desarrollando y será un gran movilizador de esta acción es la implementación de un mercado y esquema de precios al carbono en el sistema RE (sistema de comercio de emisiones). Si bien ya existe el impuesto al carbono (Ley 1819 de 2016) y el decreto 926 de 2017 para su no causación, el sistema de comercio de emisiones permitirá potenciar aún más todas las medidas que promuevan la descarbonización de la industria manufacturera.

Adicionalmente, si bien se sabe que algunas industrias están empezando a utilizar energías renovables, se desconoce el nivel de implementación en el sector de la manufactura de materiales y componentes en la construcción.

Marco de política y normativo habilitante:

El país cuenta con leyes y estrategias que enmarcan el desarrollo de la acción como lo son:

- Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética
- Ley 1715 de 2014: Fuentes No Convencionales de Energía
- Ley 1931 de 2018: Ley de Cambio Climático
- Estrategia E2050

El Ministerio de Minas y Energía ha impulsado iniciativas, planes, estrategias y normativas relacionadas con la reducción de gases de efecto invernadero en su sector que muestran su compromiso por avanzar hacia una matriz diversificada, más resiliente, moderna, competitiva y con menor impacto en emisiones. Los más importantes de ellos son:

- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético 2050 o PIGCCme 2050
- Plan Energético Nacional 2020 – 2050
- La Misión de Transformación
- La Hoja de Ruta para el Hidrogeno en Colombia.

Es importante resaltar que dentro del **Plan Energético Nacional 2020 – 2050** del Ministerio de Minas y Energía, se plantearon tres objetivos que se articulan con esta acción:

- Objetivo 2. Diversificar la matriz energética
- Objetivo 4. Propender por un sistema energético de bajas emisiones, el cual se enfoca en lograr una disminución de emisiones de GEI tanto en la oferta como en la demanda de energía
- Objetivo 6. Promover un entorno de mercado competitivo y la transición hacia una economía circular, el cual se enfoca en que el mercado energético colombiano opere acorde con condiciones de competencia, los precios de los energéticos no limiten el desarrollo nacional, se facilite la participación de nuevos actores y se promueva la

innovación y la adopción de nuevas tecnologías. Así como también se enfoca en que se configure una transición hacia una economía circular, caracterizada por el uso efectivo de los inputs de producción y una minimización de los residuos.

Por su lado el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético 2050, o **PIGCCme 2050** del Ministerio de Minas y Energía, en el componente de Mitigación establece unas Líneas estratégicas que se articulan con esta acción como:

- **Eficiencia energética**, la cual busca identificar lineamientos para la promoción de la eficiencia energética en el sector y en los sistemas de entrega de energía que permitan reducir emisiones de GEI de forma costo-efectiva, sin afectar las condiciones del mercado eléctrico ni la confiabilidad de la prestación del servicio. Esta acción se pretende realizar a través de la Gestión de la Oferta y el Fortalecimiento del PROURE o Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía.
- **Sustitución energética y nuevas tecnologías**, la cual busca impulsar el reemplazo del uso tradicional de combustibles fósiles en la producción de minerales y energéticos, teniendo como resultado una disminución en la huella de carbono resultante de los procesos. Para lograr la Electrificación y sustitución por energéticos menos carbono intensivos, el Minenergía realizará acuerdos voluntarios y habilitará oportunidades para la electrificación y el uso de energéticos menos carbono intensivos o carbono neutrales en las empresas del sector minero energético. Mientras que, para promover la Nuevas tecnologías, Minenergía facilitará la revisión de los proyectos que permitan la reducción de emisiones de GEI que impulsen el uso de nuevas tecnologías, basadas en combustibles cero y bajos en emisiones como Hidrógeno, geotermia, biomasa y almacenamiento, captura y uso de Carbono (CCUS).

Dentro de las líneas estratégicas del **Componente de gobernanza**, es importante resaltar la línea de **Cooperación para el desarrollo resiliente y bajo en carbono**, la cual se enfoca en que Minenergía pueda trabajar de manera conjunta en actividades, que no siendo de su responsabilidad, permitirán lograr las metas de mitigación y de adaptación del país y coordinarse con las estrategias definidas en el CONPES 3934 de crecimiento verde; ii) CONPES 3918, hoja de ruta para el cumplimiento de los ODS a 2030; y iii) CONPES 3943. Allí se resalta la estrategia de **Preparación empresarial** en donde Minenergía pretende impulsar la formulación de Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Empresariales (PIGCCe) en la industria del sector minero energético, priorizando aquellas entidades o grupos empresariales que presenten un interés formal de trabajar de manera conjunta con el Gobierno, a través de acuerdos voluntarios. Es importante resaltar que de acuerdo al PIGCCme 2050 en el año 2024 las empresas y entidades del sector minero energético deberán desarrollar un PIGGCCe que cuenten como mínimo con: “i) Línea base y proyección de emisiones a 2030 y 2050, ii) análisis y definición de acciones de mitigación y selección de senda(s) de carbono neutralidad, iii) análisis de riesgo climático y de transición y la definición de sus respectivas acciones de adaptación al cambio climático, iv) definición de acciones de gobernanza, entre las que se encuentran el análisis y definición de financiamiento, identificación de espacios de articulación con la política de cambio climático nacional y articulación con el PIGCCme”.

Finalmente, en la E2050 la Apuesta 7 “Matriz energética diversificada para atender la demanda a través de fuentes renovables y que permitirá el acceso a recursos limpios y al uso de tecnologías

más eficientes” presenta la opción de transformación (32) “Electrificación de la economía y eficiencia en todos los procesos de transformación energética y de uso final”, esta opción también promoverá la descarbonización de los procesos en el sector.

El Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo, establece dentro del componente de mitigación la Línea estratégica 1, relacionada con Eficiencia energética y gestión de la energía. En la cual se trabajará en la formulación e implementación de proyectos, programas e instrumentos en eficiencia energética y energías renovables en los procesos productivos. Especialmente para temas como: Medición de huella de carbono, Optimización de sistemas energéticos, Buenas prácticas de energía, Sustitución de combustibles, Cambio de tecnologías y sistemas de energía.

También en el componente de mitigación se encuentra la Línea estratégica 2 sobre Procesos productivos sostenibles. En esta línea el MinCIT, espera trabajar en la formulación e implementación de proyectos, programas e instrumentos para la reducción de emisiones de GEI relacionadas con los procesos productivos del sector particularmente en la Incorporación de nuevas materias primas, Tecnologías innovadoras bajas en carbono, Abatimiento de subproductos de proceso, Circularidad de materiales y Sustitución de productos y/o servicios.

El PIGCCS del MinCIT cuenta con una meta de llegar a 1.500 pequeñas, medianas o grandes empresas vinculadas a procesos de fortalecimiento en mitigación en cambio climático en el periodo 2020-2030.

Las principales leyes que promueven el uso de energías limpias y alternativas en el país son la Ley 1715 de 2014: Fuentes No Convencionales de Energía y más recientemente la Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética. La ley 1715 establece diversos incentivos que han promovido la adopción de energías limpias en diversos sectores del país incluyendo a la industria.

Resultado esperado:

A corto plazo las empresas más grandes de la industria de materiales y componentes, con musculo financiero y capacidades instaladas, adoptan nuevas tecnologías y procesos que reducen su huella de carbono, con medidas como la electrificación de procesos y/o la transición a fuentes energéticas más eficientes y limpias, contribuyendo así a la descarbonización del sector. En este sentido existen normativas e incentivos adecuados y habilitantes.

En el mediano y largo plazo, una vez se avance en las estrategias voluntarias y se consolide el uso de incentivos, se genera una normativa con carácter obligatorio que incluye unos porcentajes mínimos de disminución de emisiones desde los procesos de producción que está en línea con las metas de reducción de emisiones que se debe trazar cada subsector. Estos porcentajes de ahorro deben ser revisados cada 5 años aproximadamente, aumentando los porcentajes, para lograr un jalonamiento real de los sectores.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT, Minambiente, Minenergía, en el liderazgo de la formulación de política e integración de carteras. Minvivienda, en el apoyo desde el sector de edificaciones. Minhacienda: en la promoción de incentivos y del impuesto al carbono. UPME, en la aprobación beneficios tributarios. Minciencias, en la investigación y recursos para desarrollo e investigación. Mintransporte y Minsalud, en identificar sinergias. Se deben generar enlaces y articular entre los sectores para promover incentivos y demás acciones que se necesiten. Entender la especificidad del sector y lograr la articulación de acciones y el fortalecimiento de las empresas. DNP, en el desarrollo y puesta en marcha del sistema RE.
1. Gobierno local: Autoridades ambientales, en la verificación de permisos ambientales.
2. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio y asociaciones de cada industria, en el apoyo y acompañamiento técnico, en la divulgación y centralización de esfuerzos, en el contacto con las empresas.
3. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo a aquellos que hacen procesos extractivos. Transportadores, en la investigación e inversiones para cambios en procesos. Proveedores y Constructores, en mejorar el comportamiento de compra, y priorizar materiales con bajo carbono embebido.
4. Sector financiero: En la movilización de capital
5. Cooperación internacional: En la asistencia técnica, transferencia de buenas prácticas y tecnología.
6. Academia: En el fortalecimiento a la investigación en la electrificación de procesos, CCUS y desarrollo de tecnología, apoyo para el sector industrial, asistencia técnica, y la promoción de espacios donde converjan el gobierno, el sector privado y la academia.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa desde la política pública que incluya la generación y continuidad de incentivos tributarios para procesos de manufactura, tales como los procesos de descarbonización de la industria de materiales, la fijación de un precio al carbono, la financiación para descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos, y la promoción mecanismos de inversión de un tercero para procesos de manufactura más eficientes basados en contratos por desempeño energéticos / servicios de energía. (Ver acciones *E.iv.1 Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*, *E.vi.2 Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono*, *G.vi.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*, y *E.vi.11. Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO para procesos de manufactura más eficientes*)
- Articular con el desarrollo de la línea estratégica del componente de mitigación denominada Sustitución energética y nuevas tecnologías y de línea estratégica del Componente de gobernanza, denominada Preparación empresarial del PIGCCme 2050.

- Articular con el desarrollo del Objetivo 4 y 6 del Plan Energético Nacional 2020 – 2050 del Ministerio de Minas y Energía, así como con el desarrollo de la Hoja de Ruta del Hidrógeno en Colombia, especialmente en las metas a 2030 y la fase de Aplicaciones disruptivas.
- Generar un estudio nacional de diagnóstico y de viabilidad, que permita identificar en los procesos productivos de las empresas del sector, dónde es viable realizar los procesos de transformación a electrificación o el cambio de combustibles a otros de menor impacto como el hidrogeno azul o verde, y que permita entender cuál es el consumo de cada fase de los diferentes procesos productivos. Para esto, el estudio debe analizar los procesos productivos y el nivel de emisiones asociadas a las fuentes energéticas, para los diferentes tamaños de las empresas (Ver acción *E.i.2 Incluir en la Política Pública incentivos y requerimientos para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción*).
- Revisar las políticas actuales que influyen de manera directa en la posibilidad de descarbonizar las emisiones del sector industrial de la construcción como el acero y el cemento. Por ejemplo, se deberá apoyar la estructuración de una política nueva o renovada para el de aprovechamiento energético de residuos urbanos en el marco de la economía circular, tal y como ha ocurrido en varios países europeos que alcanzan entre el 50% y el 80% de sustitución de combustibles fósiles por residuos en hornos de cemento (en Colombia de acuerdo con PROCEMCO solo es el 7%). También se deberá revisar la estructuración de una política para el aprovechamiento de subproductos derivados de otras industrias como las cenizas volantes o *fly ash* de las termoeléctricas, con las consideraciones ambientales que esto merezca, pero permitiendo estas actividades, como lo hacen países como Estados Unidos y algunos europeos. Esta acción también se promueve en la acción de transformación (Ver acción *G.i.3 Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial*)
- Terminar de desarrollar el sistema de comercio de emisiones, el cual es un gran habilitador de esta acción.
- Generar alianzas con la academia para la generación de información, el desarrollo de tecnologías o procesos productivos bajos en carbono. Investigaciones que permitan corroborar que existen reducciones reales de GEI y mejora de los procesos.
- Incentivar la industria nacional para la generación de energías limpias ya que actualmente la mayoría de componentes se importan.
- Invitar a las empresas a suscribir acuerdos voluntarios climáticos: acciones de mitigación, adaptación, que les permitan acceder a beneficios, incentivos, MRV.
- Avanzar en la investigación y uso de la tecnología de captura y almacenamiento de carbono (CCUS), realizar pilotos y lograr la aplicación comercial de dicha tecnología. Para esto se requiere un trabajo coordinado entre la industria, la academia y el gobierno, así como cooperación internacional que facilite la transferencia de conocimiento. (Ver acción *E.ii.1 Promover la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*)
- Realizar un caso demostrativo con el acompañamiento del Gobierno Nacional, (Ver acción *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*)

A mediano plazo se recomienda:

- Incluir algunos requerimientos desde el etiquetado de edificios (Ver acción *C.i.2 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos de forma obligatoria*). También desde

las compras públicas se deben priorizar los temas ambientales para otorgar puntuación más alta a proveedores y fabricantes que tienen materiales con menor carbono embebido (Ver acción *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*).

- Evaluar permanentemente los incentivos que se generen mediante un análisis costo-beneficio, teniendo en cuenta que la implementación en una escala importante del uso del hidrógeno se prevé en un mediano y largo plazo, lo cual implica inversiones considerables tanto en investigación como en el cambio de tecnología.
- Buscar la integración de los actores más relevantes para unificar esfuerzos y generar una normativa clara y articulada que beneficie a múltiples carteras: Minambiente, MinCIT, Minenergía, Minvivienda.
- Desarrollar una normativa en la que se exija con carácter obligatorio unos porcentajes mínimos de disminución de emisiones desde los procesos de producción que esté en línea con las metas de reducción de emisiones que se debe trazar cada subsector. Estos porcentajes de ahorro deben ser revisados cada 5 años aproximadamente, aumentando los porcentajes, para lograr un jalonamiento real de los sectores.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- B.i.1
- D.iii.1
- E.i.1, E.ii.1, E.ii.2, E.iv.1, E.iv.2, E.iv.3, E.iv.11
- G.i.3,
- L.i.1, L.iii.9

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.2 Desarrollar requisitos en la política pública para lograr un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	1

Existen iniciativas para promover la movilidad de carga baja en carbono que se plantean desde el PIGCCme, el PIGCCS de MinCIT, la E2050 y la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y Sostenible. También existe el CONPES 3963 de 2019 que se enfoca en la modernización del sector transporte automotor de carga y el CONPES 3982 de 2020 enfocado en las operaciones logísticas.

En la NDC a su vez se incluyen medidas enfocadas en estos temas, con acciones desde la NAMA de logística, la NAMA de Movilidad Eléctrica y mediante programas de modernización de la flota nacional.

Marco de política y normativo habilitante:

No existe una normativa al respecto. No obstante, es importante resaltar que en el marco del **PIGCCme 2050**, el Ministerio de Minas y Energía, con el fin de trabajar de manera conjunta en actividades fuera de su responsabilidad, pero que le permitan lograr las metas de mitigación y de adaptación del país y coordinarse con las estrategias de los CONPES 3934 de crecimiento verde; CONPES 3918, hoja de ruta para el cumplimiento de los ODS a 2030; y iii) CONPES 3943, incluye dentro de las líneas estratégicas del Componente de gobernanza, una línea relacionada con la Cooperación para el desarrollo resiliente y bajo en carbono.

En esta línea se resalta la acción de **Movilidad de Cero y Bajas Emisiones**, en donde se busca establecer los lineamientos de política para el desarrollo de la infraestructura, comercialización y operación de la movilidad eléctrica y formular el programa de reemplazo tecnológico en la flota de las entidades públicas; adicionalmente, se pretende definir la viabilidad de la utilización de Gas Natural Licuado (GNL) en el sector transporte y el establecimiento de una normativa de eficiencia energética (rendimiento) y etiquetado para vehículos.

En la E2050 la Apuesta 8 *“Movilidad e infraestructura sostenibles que dan lugar a costos óptimos para la economía en todas sus transacciones físicas”*, se propone una opción de transformación (39) *“Fomento al desarrollo y adopción de tecnologías de transporte de carga pesada y maquinaria amarilla a partir de energías limpias”*. Esta opción de transformación plantea como meta la adopción de nuevas tecnologías de cero y muy bajas emisiones para camiones de carga y plantea la meta que la intensidad energética del transporte de carga se reducirá entre el 30 % y 45 % en 2050, comparado con 2015.

En esta apuesta también se plantean dos opciones de transformación que ayudaran con un transporte del sector mucho más limpio y eficiente. La primera es la (43) *“Red de vías primarias y secundarias actualizadas como vías inteligentes (Smart Roads) que reduzcan el riesgo climático, aumenten la seguridad vial y mejoren la eficiencia energética”* y la otra es (44) *“Transporte marítimo y fluvial inteligente (Smart Rivers) integrado a la cadena de suministro intermodal y aumento de la integridad ecológica base del transporte fluvial adaptativo”*.

El Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo (el PIGCCS de MinCIT) se plantea la línea estratégica 3 llamada Operaciones logísticas sostenibles, donde se trabajará en la formulación e implementación de proyectos, programas e instrumentos de logística y transporte del sector industria, en su cadena de valor incluyendo el manejo de materias primas, producto terminado y almacenamiento, transporte de producto a clientes. Una de las medidas que trabajaran en esta línea estrategia es la Mejora en la densidad de carga, la Optimización de las operaciones logísticas, el aumento de la utilización de la capacidad, la eficiencia en recolección y distribución de carga, la optimización de rutas y horarios de distribución y la energía asociada en instalaciones de manejo de producto.

Finalmente, se resalta la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y Sostenible del Gobierno nacional, la NAMA de movilidad eléctrica y la Ley 1964 de 2019 “Por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones”

Resultado esperado:

A corto plazo existen lineamientos de política pública asociados al tamaño de las empresas y su músculo financiero que incluyen procesos de capacitación en eco-conducción, y la optimización de la flota de transporte, entre otros.

A mediano y largo plazo, se cuenta con una normativa enfocada a la descarbonización del transporte de materiales del sector de la construcción mediante estrategias de eficiencia y de cambio a flotas no contaminantes.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Mintransporte y Minenergía, en el liderazgo de la formulación de la normativa e integración de carteras. Minvivienda, en el apoyo desde el sector de edificaciones. Minhacienda, en la promoción de incentivos.
2. Gobiernos locales: Las autoridades ambientales locales serán clave en el seguimiento y monitoreo de esta acción, así como las secretarías de ambiente y de movilidad de los municipios.
3. Gremios y asociaciones: En los gremios se destaca el papel de la ANDI y el gremio de transporte de carga para ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos.
4. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo aquellos que hacen procesos extractivos y proveedores, en mejorar las prácticas en el transporte de materiales, promover reconversión en flotas propias y/o priorizar transportadores con flotas limpias. Transportadores, en tener mejores prácticas en el transporte y reconversión a flotas más limpias.
5. Instituciones financieras: En la movilización de capital y desarrollo de mecanismos financieros para favorecer esta acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con el desarrollo del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Ministerio de Transporte, así como en sus diferentes iniciativas: Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y Sostenible, la NAMA de Movilidad Eléctrica, NAMA de Logística, NAMA Industria y la reglamentación de la Ley 1964 de 2019.
- Realizar un estudio que determine los vehículos asociados a cada tipo de proceso productivo y el estado actual de arte en este tema para la industria en el país. Por ejemplo, el estudio puede, Identificar las características de transporte para cada proceso y tipo de material: extracción de materia prima de canteras, transporte de insumos, distribución, maquinaria,

etc., así como los niveles de emisiones para identificar las potencialidades. Este estudio también deberá identificar las brechas en la suplencia de demanda de materiales que requieren ser importados. Este estudio puede ser un componente del estudio propuesto en la acción *E.i.1. Promover la descarbonización de procesos por medio de la electrificación, reemplazo de combustibles, uso de energías alternativas y la captura y almacenamiento de carbono.*

- Fortalecer y actualizar el registro del parque de vehículos e incluir información de relevancia como materiales transportados, peso, costos y distancias.
- Emitir una normativa para el transporte de carga en el sector con un límite permisible de emisiones para los vehículos. Se deben identificar los incentivos necesarios y otorgar plazos para la transformación de la flota.
- Desarrollar incentivos que este en el marco de la línea estratégica 3 llamada Operaciones logísticas sostenibles del PIGCC del MinCIT. Por ejemplo, incentivos fiscales a los combustibles alternativos u incentivos relacionados con libertad de circulación para quienes tengan flotas de última tecnología.
- Desde el sector líder a través de su PIGCC o iniciativas como la NAMA de Industria o NAMA de Logística, trabajar en el desarrollo de capacidades de estas empresas para fortalecer prácticas de eco-conducción, optimización aerodinámica de la flota, mejora en la densidad de carga, la optimización de las operaciones logísticas, el aumento de la utilización de la capacidad, la eficiencia en recolección y distribución de carga, la optimización de rutas y horarios de distribución.
- Desarrollar incentivos para priorizar la compra de materiales locales para evitar la huella de carbono asociada su importación.

A mediano plazo se recomienda:

- Promover la investigación para el desarrollo de innovaciones tecnológicas que mejoren los servicios logísticos para optimizar las rutas de recolección y tener trazabilidad del transporte de los materiales en todo su ciclo de vida.
- Desarrollar infraestructura de carga eléctrica y de hidrógeno por todo el país que permita el ingreso de estos vehículos.

A largo plazo se recomienda:

- Trabajar en el mejoramiento de la infraestructura vial del país, la cual se aborda en la apuesta 8 y opciones de transformación 43 y 44 de la E2050. Esto es esencial ya que el tráfico y la ausencia de infraestructura disminuyen la competitividad y no generan las condiciones para grandes transformaciones en la flota terrestre. Adicionalmente se debe promover la generación de otros tipos de transporte de carga más eficientes y con alto potencial de ser limpios, como trenes y transporte fluvial.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- E.i.1, E.ii.4

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.3 Habilitar el mercado de comercio de energía renovable

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	2	0

En Colombia se cuenta con instrumentos normativos y de política pública generales, que orientan la transición energética pero aún deben impulsarse a través de instrumentos financieros y desarrollo de capacidades. Adicionalmente la Resolución 030 de la GREG permite la autogeneración a pequeña escala, pero no hay regulación para promover sistemas distribuidos, es decir que pequeños generadores puedan vender energía a otros edificios.

Con la regulación actual se tiene un efecto en la resiliencia, pero este sería mayor si se logra la regulación para generación distribuida. Se está cerca de tener la regulación, pero actualmente no existe, la normativa no permite salirse de la frontera o sistema de generación. En términos de equidad, la penetración de FNCER en vivienda VIS y VIP es baja, a pesar que han bajado mucho los precios.

Por otro lado, el International REC Standard, que es una organización sin ánimo, establece un estándar de seguimiento de atributos de la energía eléctrica de fuentes Renovables. Enel-Emgesa puede certificar el origen renovable de fuentes de generación de energía eléctrica de terceros y emitir, comercializar y/o redimir para otros usuarios certificados de energía renovable. Y se encuentran registrados como agente ante el estándar internacional REC (Renewable Energy Certificates).

EPM cuenta con una estrategia llamada "Energía Verde", que les aplica a los clientes del Mercado No Regulado en el país, quienes por su actividad económica consumen grandes cantidades de energía. Con Energía Verde, EPM garantiza a estas compañías que la energía comprada proviene de sus plantas de generación que usan fuentes 100% renovables, como el agua y el viento, y que su construcción tiene menos de 14 años.

Marco de política y normativo habilitante:

El país cuenta con las siguientes leyes, estrategias y políticas públicas generales que enmarcan el desarrollo de esta acción:

- Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética
- Ley 1715 de 2014: Fuentes No Convencionales de Energía
- Ley 1931 de 2018: Ley de Cambio Climático
- Estrategia E2050
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético 2050 o PIGCCme 2050

- PROURE o Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía.
- Resolución 030 de la GREG, la cual permite la autogeneración a pequeña escala y también ya se han diseñado unos incentivos que provienen de la Ley 1715 y de la Ley 2099 de 2021.

Algo importante de rescatar de la Ley 1715 es que establece líneas de acción para cumplir los compromisos adquiridos a través de la aprobación del estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena) mediante la Ley 1665 de 2013, estos compromisos están en materia de energías renovables, gestión eficiente de la energía y la mitigación de gases de efecto invernadero. Esta Ley nos solo ha ayudado a promover las Fuentes no Convencionales de energía, sino que también ha empezado a dar señales para las transformación energética de toda la matriz a través de los siguientes lineamientos:

- Aspectos operativos y comerciales de la participación de los auto generadores en el mercado de electricidad (Decreto 2469 de 2014)
- Requisitos y plazos para la obtención de los incentivos establecidos en la Ley 1715 (Decreto 2143 de 2015)
- Parámetros para ser considerado autogenerado a pequeña escala (Decreto 348 de 2017)
- Lineamiento para definir e implementar un mecanismo que promueva la contratación de largo plazo para los proyectos de generación de energía eléctrica, complementario a los mecanismos existentes en el Mercado de Energía Mayorista (Decreto 0570 de 2018)
- Procedimientos para el desarrollo de subastas de energía renovable no convencional (Resolución 4-0791 de 2018, 4-0590 de 2019 y 4-0678 de 2019)

Para las señales de la oferta de recursos energéticos, el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad” genera una actualización de los beneficios arancelarios para tecnologías de generación de energía eléctrica con Fuentes No Convencionales (artículo 94). Mientras que las señales de transformación, el PND establece la obligación a los comercializadores de energía de incluir entre 8% y 10% de energías provenientes de FNCER e indica a la CREG agilizar definiciones de reglas de mercado con el propósito de promover la competencia (artículo 290) y finalmente para los temas de Zonas No Interconectadas se plantean cambios en los modelos de negocios y uso de subsidios FAZNI y FAER (artículos 287 y 288).

Ley 2099 de 2021, menciona que los proyectos de inversión que tengan por objeto la generación, distribución, comercialización y autogeneración a pequeña escala y generación distribuida con FNCER podrán ser financiados con cargo al Sistema General de Regalías.

Finalmente, se resaltan dos documentos importantes: la E2050 y PIGCCS de Min energía. La apuesta 7 “*Matriz energética diversificada para atender la demanda a través de fuentes renovables y que permitirá el acceso a recursos limpios y al uso de tecnologías más eficientes*” cuenta con una opción de transformación (33) la cual promueve “*Generación eléctrica distribuida y descentralizada a través de redes inteligentes para incorporar agentes público privados en la producción de electricidad más cerca de los puntos de consumo y optimizar el acceso continuo a la electricidad por todos los usuarios*”. Esta apuesta cuenta con un referente de ambición muy importante para esta acción y en donde se indica que se deberán instalar paneles solares para producción de electricidad en el 100 % de edificios nuevos en las regiones que tengan potencial.

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con un marco regulatorio que define reglas claras de operación, permisos de conexión y uso de redes para recursos distribuidos. Desde este marco regulatorio se definen metas, incentivos, condiciones de mercado, precios por excedentes y otros factores que permiten una fácil adopción de la generación in sitio para edificios nuevos y existentes. En esta etapa se priorizan los grandes proyectos inmobiliarios desde el sector terciario. Asimismo, se cuenta con el mecanismo de comercialización de certificados de energía renovable, también conocido como REC por su sigla en inglés, en el marco del programa de cupos transables o el mercado de emisiones dentro de las consideraciones de la Ley 1931.

A mediano plazo desde el sector residencial, se adoptan las FNCER sin dejar atrás a las edificaciones VIS y VIP.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía, la CREG, UPME, Minhacienda, en la generación de normativa e Incentivos dirigidos a la habilitación de comercio de energía renovable. También deberán garantizar datos abiertos sobre esta actividad y su calidad. Minvivienda en el apoyo.
2. Gobiernos Locales: En el liderazgo desde los territorios desarrollando los instrumentos habilitantes y desarrollando pilotos desde el sector público. Se resalta también el papel de Catastro - IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales) quienes cuentan con información de tipologías de edificaciones, su ubicación espacial, edificaciones con certificación LEED y EDGE, por lo que su papel estará en integrar esta información y divulgarla para que les sirva a muchas entidades, garantizar datos abiertos y flujos de información.
3. Gremios y Asociaciones: El CCCS y Camacol jugarán un papel determinante en difundir la información pertinente y desarrollar las capacidades necesarias para la implementación de esta acción.
4. Empresas de Servicios Públicos: Las empresas de energía serán clave, en la articulación y promoción de este tipo de acciones en todo el territorio nacional, así como en la prestación de servicios de energía, ESCOS asociados a FNCER.
5. Sector Privado: Se destaca a los Constructores y Desarrolladores inmobiliarios como los actores que implementarán la acción, así como empresas proveedoras de tecnología y/o servicios para la implementación de FNCER in sitio. Así como en el acceso de las empresas privadas a estos modelos para financiar parcial o totalmente las inversiones en FNCER
6. Instituciones financieras: En la oferta y flexibilidad en productos financieros. Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad
7. Sociedad Civil: Los Usuarios finales también tendrán un papel relevante pues deberán estar informados sobre esta acción y demandar este tipo de proyectos

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Seguir reglamentando la Ley 1715, con normativa que promueva esta acción. La normativa deberá establecer unas reglas claras para todos los actores y permitir la generación distribuida. Es importante, además, que se incorpore dentro de los alcances los regímenes de propiedad horizontal. De manera paralela a esta normativa, el país deberá revisar los reglamentos de construcción y establecer criterios y metas para autosuficiencia energética en las nuevas construcciones, posiblemente atado a las etiquetas de edificaciones nuevas (Ver acciones *E.i.4 Promover la incorporación de energía renovable in situ* y *C.i.2 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos de forma obligatoria*)
- Incentivar a las empresas privadas pioneras para desarrollar planes de acción concretos que adelanten proyectos de energía renovable en sitio, garantizar que se desarrollen las plataformas requeridas por el mercado y facilitar el acceso a financiación. Se debe garantizar que todos los responsables puedan percibir beneficios económicos y no económicos con la implementación de esta acción transformadora. (Ver acciones *E.iv.4 Generar reembolsos en factura o beneficios en impuestos para pagar las inversiones en FNCER*, *E.iv.6 Destinar recursos para el desarrollo de una plataforma que integre los sistemas de información para el reporte de proyectos de energías renovables*, *E.iv.5 Desarrollar subsidios para energías limpias*, *E.iv.7 Fortalecer y consolidar líneas de crédito y leasing dedicadas para el financiamiento de energías renovables en las edificaciones*, *E.iv.9 Desarrollo de modelos de negocio atados a un mercado de comercialización de energía renovable*, *E.iv.12 Diseñar modelos de negocio con contratos tipo PPA para proyectos de energía renovable en las edificaciones*)
- Facilitar los trámites de la Resolución CREG 030 ya que no están claramente establecidos y se generan dificultades para su implementación.
- Generar incentivos más explícitos y sencillos para proyectos de generación a pequeña escala.
- Desarrollar proyectos demostrativos y difundirlos por todo el país con guías metodológicas que ayuden a convencer a los tomadores de decisión sobre esta temática (Articulado con la acción *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*)
- Contar con una plataforma tecnológica que garantice un mercado competitivo de energías renovables. También, se deberán garantizar espacios y herramientas para los constructores y desarrolladores inmobiliarios que consoliden datos e información sobre este tipo de proyectos con el fin de ofrecer a los tomadores de decisiones en la cadena, información que sustente las inversiones. Finalmente, es importante que el país avances en temas de medición inteligente y almacenamiento de energía. (Articulado con acciones *B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda*, *E.ii.5 Desarrollar e implementar Energía Solar Térmica y fotovoltaica*, *E.ii.9 Desarrollo de una plataforma que integre los sistemas de información para el reporte de proyectos de energías renovables*, y *E.iv.6 Destinar recursos para el desarrollo de una plataforma que integre los sistemas de información para el reporte de proyectos de energías renovables*)
- Es importante que el Gobierno nacional, con el acompañamiento del CCCS y Camacol, coordinen un programa o campaña de sensibilización e información sobre esta acción. Se propone contar con una serie de capacitaciones para los desarrolladores inmobiliarios que ayuden a ampliar el conocimiento y oferta de otros sistemas de financiación (modelos de crowdfunding, modelos PPA). Estas capacitaciones también deberán ayudar a resaltar, identificar y reforzar los beneficios recibidos cuando se implementan esta infraestructura en

sus proyectos. Otra capacitación podría estar enfocada a mejorar las asesorías a la fuerza de ventas para mostrarle al usuario final como leer las etiquetas, pues el usuario final no se encuentra capacitado en temas técnicos y resulta provechoso sensibilizarlo sobre estos temas. (Articulado con *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*, y *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*)

- Seguir habilitando la Ley 1931 de 2018 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, así como alinear su reglamentación en pro de esta acción

A mediano plazo se recomienda:

- Revisar los reglamentos de construcción y establecer criterios y metas para autosuficiencia energética en las edificaciones existentes, posiblemente atado a las etiquetas de edificaciones existentes (Ver acciones *E.i.4 Promover la incorporación de energía renovable in situ* y *C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios existentes de forma obligatoria*)

Articulación desde lo local o regional:

Los Gobiernos locales deberán desarrollar e implementar planes institucionales habilitantes para el desarrollo de energía renovable en el sitio en las principales ciudades del país. Se deberán promover estas acciones a través de los canales de trabajo existentes para estos proyectos, proyectos existentes en barrios y UPZ y canalizar estos esfuerzos a través de programas específicos de las ciudades. Para lograr esto, es importante capacitar a estos funcionarios, (Ver acción *L.iii.8. Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros.*)

Articulación con otras acciones:

- C.i.3
- E.i.4, E.ii.5, E.ii.9, E.iv.4, E.iv.5, E.iv.6, E.iv.7, E.iv.9, E.iv.12
- L.iii.7, L.iii.8, L.iii.9

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.4 Promover la incorporación de energía renovable in situ

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

El país no cuenta en la actualidad con este tipo de requerimiento dentro de las licencias de construcción, ni en la NSR-10, ni en la Resolución 0549 de 2015, ni el RETIE. Se considera que el mayor cuello de botella posible para implementar esta acción es las restricciones técnicas en algunos casos para la adecuación de los techos garantizando el soporte de los sistemas de energía renovables. Es muy importante que se diseñe hoy en día pensando en la instalación de paneles, desde el punto de vista estructural y arquitectónico.

Marco de política y normativo habilitante:

El país cuenta con las siguientes leyes, estrategias y políticas públicas generales que enmarcan el desarrollo de esta acción:

- Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética
- Ley 1715 de 2014: Fuentes No Convencionales de Energía
- Ley 1931 de 2018: Ley de Cambio Climático
- Estrategia E2050
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético 2050 o PIGCCme 2050
- PROURE o Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía.

Además de este marco de política y normativo habilitante general, no se identifica ninguno específico.

Resultado esperado:

A corto plazo los códigos de construcción reglamentan y favorecen la incorporación de energías renovables en los proyectos de construcción, generando requerimientos frente a su uso para la obtención de la licencia de construcción. Estos códigos definen los requerimientos y medidas de respuesta del lado de la demanda, obligaciones para los sistemas de energía renovable o disposiciones para su futura instalación. Adicionalmente, existen requerimientos para edificaciones nuevas, de instalación de FNCER para grandes proyectos del sector público y terciario.

A mediano se amplían los requerimientos al sector residencial para edificaciones nuevas y se generan requerimientos para las edificaciones existentes identificando las edificaciones más aptas para instalar estas tecnologías. Esta reglamentación deberá ser adoptada por cada región o ciudad de manera diferente, según la capacidad financiera del municipio (ver la clasificación DANE)

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía y UPME, en el liderazgo con apoyo de Minvivienda. Minhacienda, en la promoción de incentivos.
2. Gobiernos locales: Oficinas de planeación y curadurías, en la verificación y aprobación del requerimiento.

3. Empresas de servicios públicos: En el apoyo, promoción y oferta de servicios asociados a este requerimiento.
4. Sector privado: Constructores: quienes estarán interesados en lo que determine esta acción, por lo que involucrarlos en el proceso será determinante. Así mismo, será importante tener en cuenta a los interventores de los proyectos quienes realizarán la verificación en sitio.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Realizar un diagnóstico que permita identificar qué tipo de edificaciones son susceptibles de implementar estas tecnologías y en qué casos y zonas del país. Este estudio también deberá arrojar los estándares y niveles de exigencia para cada municipio o zona climática con el fin de argumentar las diferencias en los requerimientos. Por ejemplo, se deberá analizar la relación entre fachada y tipo de cubierta y definir si se establecen mayores requerimientos a los proyectos con cubiertas extensas.
- Realizar una revisión de la normativa actual y decidir si esta acción se implementa en el marco de las actualizaciones de normas existentes sobre códigos de construcción y requerimientos en las licencias. También se recomienda estudiar la necesidad de simplificar la normativa.
- Generar requerimientos para edificaciones nuevas que sean escalonadas dependiendo del tipo de edificación con requerimientos de instalación de FNCER para grandes proyectos del sector público y terciario.
- Identificar los incentivos tributarios o económicos que faciliten la transición y respalden esta acción, (ver acciones *E.iv.4 Generar reembolsos en factura o beneficios en impuestos para pagar las inversiones en FNCER*, *E.iv.5 Desarrollar subsidios para energías limpias*, *E.iv.6 Fortalecer y consolidar líneas de crédito y leasing dedicadas para el financiamiento de energías renovables en las edificaciones*, *E.iv.9 Desarrollo de modelos de negocio atados a un mercado de comercialización de energía renovable*, *E.iv.12 Diseñar modelos de negocio con contratos tipo PPA para proyectos de energía renovable en las edificaciones*, *L.iv.2 Emitir bonos climáticos soberanos y movilizar recursos hacia el sector energético y de construcción sostenible*)
- Realizar unos proyectos piloto en todo el territorio nacional que estén orientados a entender y justificar la dinámica de estas exigencias y esta acción (Ver acción *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*).
- Estructurar un plan de sensibilización y capacitación dirigido a las curadurías y a los gobiernos locales para que estas exigencias de las edificaciones se implementen oportuna y adecuadamente, con un debido control y seguimiento (Se articula con *L.iii.8 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros*)
- Establecer un plan para que la implementación de esta medida no aumente las prácticas informales del sector.

A mediano plazo:

- Ampliar los requerimientos al sector residencial para edificaciones nuevas y generar requerimientos para las edificaciones existentes identificando las edificaciones más aptas para instalar estas tecnologías.

Articulación desde lo local o regional:

Las regiones deben definir las reglas locales en las que esta acción debe desarrollarse, pues su implementación responde a las características sociales, geográficas, climáticas y financieras de cada región o municipio.

Articulación con otras acciones:

- E.iv.4, E.iv.5, E.iv.6, E.iv.9, E.iv.12
- L.iv.2, L.iii.9, L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.5 Promover sistemas descentralizados para la producción de energía eléctrica a nivel de distritos urbanos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifican sistemas descentralizados para la producción de energía eléctrica a nivel de distritos urbanos. No hay regulación para promover sistemas distribuidos, solo los operadores de red pueden vender la energía y la regulación no permite que las edificaciones o sectores se comporten como “isla” siempre que puedan acceder al sistema interconectado nacional.

Marco de política y normativo habilitante:

El país cuenta con las siguientes leyes, estrategias y políticas públicas generales que enmarcan el desarrollo de esta acción:

- Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética
- Ley 1715 de 2014: Fuentes No Convencionales de Energía
- Ley 1931 de 2018: Ley de Cambio Climático
- Estrategia E2050
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético 2050 o PIGCCme 2050
- PROURE o Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía.

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con un marco regulatorio que define reglas claras de operación, permisos de conexión y uso de redes para recursos distribuidos permitiendo la conexión de barrios y sectores a fuentes de generación descentralizadas como granjas solares que operen de manera independiente al sistema interconectado nacional. Esto repercute en la entrada de nuevos actores al mercado, generando competencia y mejores tarifas de energía al usuario final.

Este marco regulatorio se alinea con las herramientas de ordenamiento territorial y define zonas en las ciudades para su desarrollo, además de metas, incentivos, condiciones de mercado y otros factores que permiten su construcción. Asimismo, se cuenta con el mecanismo de comercialización de certificados de energía renovable, también conocido como REC por su sigla en inglés, en el marco del programa de cupos transables o el mercado de emisiones dentro de las consideraciones de la Ley 1931.

A mediano plazo, se adoptan estos sistemas de manera generalizada en las ciudades y municipios del país, aportando a la resiliencia de las comunidades y a disminuir la carga en el sistema interconectado nacional.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía y UPME, en el liderazgo con apoyo de Minvivienda. CREG en la generación de reglamentación. Minhacienda, en la promoción de incentivos.
2. Gobiernos locales: Entidades locales en la identificación e inclusión de estos proyectos desde los instrumentos de ordenamiento territorial.
3. Gremios y asociaciones: En la articulación y centralización de esfuerzos desde los diferentes sectores.
4. Empresas de servicios públicos: En el apoyo, promoción y oferta de servicios asociados a este requerimiento.
5. Sector privado: Empresas privadas proveedoras de servicios energéticos en la promoción y ejecución de estos proyectos quienes entrarán como nuevos actores del mercado. Constructores: quienes estarán interesados en lo que determine esta acción, por lo que involucrarlos en el proceso será determinante.
6. Instituciones financieras: Banca comercial en el desarrollo de mecanismos de financiación e inversión. Banca de desarrollo en la promoción de proyectos puntuales en comunidades vulnerables.
7. Sociedad civil: Usuario final en el apoyo y promoción de proyectos en los barrios. Se pueden generar iniciativas que provengan desde los ciudadanos quienes serán los principales beneficiados.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con la acción *E.i.3 Habilitar el mercado de comercio de energía renovable*
- Articular con la acción *J.i.2 Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas a aumentar la resiliencia en los territorios*, como una de las estrategias para aumentar la resiliencia de las comunidades.
- Desarrollar proyectos demostrativos y difundirlos por todo el país, especialmente en comunidades que reciben subsidio al servicio público de energía, como alternativa a los mismos.
- En los proyectos piloto, cuantificar la reducción de emisiones y atar los proyectos como medida de mitigación y adaptación de las ciudades.
- Cuantificar la reducción en costos al estado por concepto de disminución de subsidios para evaluar el potencial de esta acción.
- Trabajar de la mano con las comunidades para promover los proyectos, identificar zonas y predios donde ubicar los proyectos de energía y lograr la aceptación por parte de las personas que se verán beneficiadas con estos proyectos.
- Desarrollar modelos de negocio sostenibles a futuro con la participación de las instituciones financieras o la banca de desarrollo dependiendo del tipo de iniciativa.
- Contar con herramientas de planificación para este tipo de proyectos (mapas energéticos, software de cálculo).
- Identificar las necesidades de respaldo de la red.
- Articular con las iniciativas de regulaciones zonales para edificios bajos en carbono. Esta puede ser una de las estrategias en estas zonas para lograr la descarbonización (ver acción *I.i.3 Generar iniciativas normativas con regulaciones zonales para edificios bajos en carbono*).

A mediano plazo:

- Mejorar el tendido de redes y la información sobre las redes existentes para tenerlos en cuenta desde la planeación y diseño de este tipo de proyectos.
- Avanzar en la tecnología para lograr sistemas completamente descentralizados.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local es importante integrar los proyectos a los POT. Es una acción clave para la articulación de los gobiernos locales con las estrategias de orden nacional, ya que esta infraestructura contribuye a un desarrollo urbano más sostenible y resiliente al tiempo que ayuda a alcanzar la meta global de mitigación del país. Se requiere compromiso y capacitación por parte de las entidades locales para impulsar estos proyectos desde las regiones (Ver acción *L.iii.7 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros*).

Articulación con otras acciones:

- E.i.3
- I.i.3

- J.i.2
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.6 Integrar los sistemas de registro de información nacionales para proyectos de energía renovables y reforzar incluyendo monitoreo y seguimiento

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	1	0

El Ministerio de Minas y Energía cuenta con una herramienta que le permite identificar los proyectos a gran escala relacionados con FNCER, pero esa herramienta merece ser revisada y mejorada. Por su parte, las empresas de Servicios Públicos llevan un registro de quienes tienen medidor en doble vía y cuentan también con programas con miras a registrar nueva información para la toma de decisiones y que es de utilidad para el sector. Actualmente el proyecto AENCC, la NDC y la E2050 constituyen un punto de partida importante en este tema, así como el Programa Nacional de Carbono Neutralidad y en donde CAMACOL y el CCCS ya hace parte. Sin embargo, se requieren mayores esfuerzos para la implantación completa de esta propuesta. Finalmente se pueden mencionar los acuerdos voluntarios de MinCIT y Minenergía con las empresas, en donde esta acción puede comenzar su implementación.

Además, se identificaron en el país algunas iniciativas empresariales que abordan metas de descarbonización en Colombia, como Schneider, las cuales cuentan con sus sistemas de monitoreo y seguimiento.

Marco de política y normativo habilitante:

El país cuenta con el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE), fue creado por la Resolución 1447 de 2018 y el SIAC o Sistema Información Ambiental Colombiano.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa de política pública que establece las directrices para el diseño, desarrollo e implementación de una plataforma nacional para el monitoreo, seguimiento y control de proyectos de energía renovables, incluyendo proyectos de pequeña y mediana escala, que logra mapear todas las iniciativas de usuarios finales que usan estos sistemas para la toma de decisiones y el diseño de estrategias nacionales y locales sobre la implementación de proyectos con estas tecnologías. Este programa establece también los lineamientos y protocolos para

realizar un sistema de monitoreo, reporte y verificación en concordancia con el sistema MRV de Energía y Vivienda.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía, en el liderazgo de la acción. UPME, Minambiente, Ideam y Minvivienda, en el apoyo a Minenergía. MinTIC: en el apoyo técnico para la elaboración de la plataforma.
2. Gobiernos locales: En la articulación con la estrategia nacional.
3. Gremios y asociaciones: Representantes de los constructores y diseñadores, y la Sociedad Colombiana de Arquitectos: en la sensibilización y articulación de actores.
4. Sector privado y sociedad civil: En el reporte de proyectos en la plataforma.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Tener en consideración los avances y lineamientos que tenga Minenergía sobre la herramienta de MRV de su PIGCCS y su integración con RENARE.
- Generar un estudio que realice un diagnóstico de las plataformas y sistemas existentes tanto en Minenergía como en otras entidades públicas y privadas y ver como se pueden integrar. Este estudio deberá encontrar oportunidades y requerimientos para el desarrollo de la plataforma. También deberá definir como la estructura de la plataforma a nivel nacional, donde queda alojada, y establecer recomendaciones frente al desarrollo de plataformas locales o regionales que estén articuladas y alimenten a la plataforma nacional.
- Apoyándose en este estudio, generar una serie de protocolos de flujos de información con los actores que se identifiquen, para que se consolide un mínimo de información.
- Con estos protocolos definidos, escoger un software, y asignar responsabilidades de seguimiento, control.
- Identificar y desarrollar incentivos para lograr los registros a escalas pequeñas y por parte del sector privado tanto de proyectos existentes como nuevos (Ver acción *E.iv.9 Desarrollo de modelos de negocio atados a un mercado de comercialización de energía renovable*)
- Desarrollar capacidades en los gobiernos locales y/o en las empresas de servicios públicos que ayuden a consolidar esta información y reportarla en las plataformas disponibles. (Ver acción *L.iii.8 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros*).
- Garantizar recursos para que los gobiernos locales puedan desarrollar sus plataformas y las capacidades de los funcionarios para el manejo y procesamiento de información.

Articulación desde lo local o regional:

Es importante revisar las capacidades humanas y financieras de cada una de las ciudades donde se define implementar esta acción y diseñar programas para nivelar conocimientos y preparar a las entidades en este nuevo tipo de reportes.

Articulación con otras acciones:

- E.iv.9, E.i.3, E.i.4, E.ii.9, E.iv.9
- L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.7 Promover la electrificación de los sistemas de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	1

Se han generado algunos instrumentos de política para que se den las condiciones necesarias para implementar la acción. Por ejemplo, la E2050 tiene metas ambiciosas de electrificación en el sector residencial. Así mismo, el PEN (Plan Energético nacional), en el escenario de "Disrupción", plantea una alta electrificación de cocinas especialmente en zonas urbanas. A pesar de lo anterior, esta acción solo se ha implementado como una respuesta puntual a la demanda de ciertos proyectos y no se ha implementado como programa de política pública de manera extensiva en todo el país y en todas las tipologías.

De acuerdo con el Estado de la Construcción Sostenible en Colombia 2021 del CCCS se han dado pasos importantes para la electrificación del sector. De acuerdo los diseñadores y consultores encuestados, el 45% afirma que más de la mitad de sus proyectos cuenta con instalaciones 100% eléctricas en la actualidad y al preguntarles sobre la expectativa en de esta práctica en cinco años, es clara una tendencia de aumento del portafolio de proyectos con instalaciones 100% eléctricas.

Marco de política y normativo habilitante:

El país cuenta con leyes y estrategias que enmarcan el desarrollo de la acción como lo son:

- Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética
- Ley 1715 de 2014: Fuentes No Convencionales de Energía
- Ley 1931 de 2018: Ley de Cambio Climático
- Estrategia E2050

El Ministerio de Minas y Energía ha impulsado iniciativas, planes, estrategias y normativas relacionadas con la reducción de gases de efecto invernadero en su sector que muestran su

compromiso por avanzar hacia una matriz diversificada, más resiliente, moderna, competitiva y con menor impacto en emisiones. Los más importantes de ellos son:

- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético 2050 o PIGCCme 2050
- Plan Energético Nacional 2020 – 2050
- La Misión de Transformación

Es importante resaltar que dentro del **Plan Energético Nacional 2020 – 2050** del Ministerio de Minas y Energía, se plantean dos objetivos que se articulan con esta acción:

- Objetivo 2. Diversificar la matriz energética
- Objetivo 4. Propender por un sistema energético de bajas emisiones, el cual se enfoca en lograr una disminución de emisiones de GEI tanto en la oferta como en la demanda de energía

Este Plan propone un escenario llamado “Disrupción” en donde presenta diversas medidas que, en el sector residencial, tienen el potencial de llevarlo a niveles cercanos a cero desde 2040. Entre estas medidas, se destaca que se presume un recambio tecnológico a estufas de inducción alcanzando una participación de la electricidad del 94% a nivel nacional con un remanente del 6% de GLP en el sector rural. Para esto, el consumo urbano debe ser del 100% con electricidad en cocción.

Finalmente, en la E2050 la Apuesta 7 “Matriz energética diversificada para atender la demanda a través de fuentes renovables y que permitirá el acceso a recursos limpios y al uso de tecnologías más eficientes” presenta las siguientes opciones de transformación que indican los referentes de ambición y los cambios necesarios para encaminar al sector hacia la carbono neutralidad:

- (32) Electrificación de la economía y eficiencia en todos los procesos de transformación energética y de uso final
- (33) Generación eléctrica distribuida y descentralizada a través de redes inteligentes para incorporar agentes público privados en la producción de electricidad más cerca de los puntos de consumo y optimizar el acceso continuo a la electricidad por todos los usuarios
- (34) Energías renovables distribuidas según las regiones con mayor potencial para la generación de cada una de las tecnologías y conectadas a la red nacional mediante transmisión HVAC-corriente alterna y de HVDC-corriente continua
- (35) Digitalización para incorporar nuevos equipamientos en el uso final y en la gestión automatizada de redes

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con una política pública y una normativa que establece las condiciones necesarias para que exista una mayor penetración de los sistemas que funcionan con energía eléctrica y se realice la sustitución de aquellos que funcionan con combustibles fósiles, incluyendo sistemas de cocción, de calentamiento de agua y climatización, reduciendo así las emisiones de GEI en la etapa operacional. El sector público implementa la medida de manera obligatoria, tanto en edificaciones nuevas como existentes, así como los grandes proyectos nuevos y grandes reformas del sector terciario.

A mediano plazo la medida se extiende para el sector residencial, en edificaciones nuevas.

A largo plazo la medida abarca edificaciones existentes, entendiendo que el programa de estufas eficientes debe iniciar de manera temprana.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía y Minvivienda en el liderazgo de la acción. Minenergía en la revisión del RETIQ a la luz de esta acción, junto con la UPME en la regularización, análisis y generación de garantías de datos abiertos y su calidad. MinCIT, en facilitar que los electrodomésticos sean competitivos frente a opciones tradicionales. Minciencias, en impulsar el desarrollo tecnológico para que la acción tome mayor aceleración.
2. Gobiernos Locales: Los gobiernos locales en el liderazgo y coordinación de la acción en sus territorios conociendo las características, desafíos y oportunidades que presenta en su desarrollo urbano. Se resalta el papel que deberá asumir catastro y especialmente las áreas relacionadas con la obtención de datos porque deberán mapear la información de tipologías de edificaciones, su ubicación espacial, etc. En especial deberán garantizar datos abiertos y flujos de información.
3. Empresas de servicios públicos: Operadores de energía del país, como encargados de promover y divulgar la acción.
4. Sector privado: Fabricantes de las tecnologías, los proveedores, los constructores y los desarrolladores inmobiliarios, en la implementación de la acción.
5. Instituciones financieras: En garantizar las condiciones financieras adecuadas para los beneficios y el financiamiento de estos proyectos. FENOGÉ, en programas de cambio de electrodomésticos.
6. Academia: En el liderazgo de los temas investigación requeridos para sustentar la expansión de esta acción en todo el territorio.
7. Sociedad civil: En superar barreras culturales.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar lineamientos en la política pública y una normativa que promueva los sistemas que funcionan con energía eléctrica y se realice la sustitución de aquellos que funcionan con combustibles fósiles, incluyendo sistemas de cocción, de calentamiento de agua y climatización, aplicados a edificaciones nuevas del sector público, grandes proyectos nuevos y grandes reformas del sector terciario.
- Generar un programa liderado por MinCIT y el gobierno nacional enfocado en la actualización a los equipos más eficientes que existan en el mercado. Un ejemplo exitoso de esto es la NAMA de Refrigeradores, la cual debería replicarse para otros sistemas de las edificaciones que usan combustibles fósiles. Este programa también debe promover la disminución de los

costos para electrodomésticos eficientes y bajos en carbono, con el fin de movilizar la demanda.

- Desarrollar un estudio nacional que cuente con un análisis del impacto del gas natural y sus proyecciones para el sector residencial y terciario. El estudio deberá también analizar las diferentes oportunidades y desafíos según condición climática y otras consideraciones (energía solar, más oportunidades en ciudades con más sectores industriales por aprovechamiento de energía residual que ayude al objetivo). Deberá también incluir un análisis de la comparación entre eficiencias de electrodomésticos y las tecnologías disponibles y analizar la huella de carbono que tienen. El estudio deberá incluir proyectos de investigación que realicen diferentes universidades en el país con el fin que ayuden a entender mejor la viabilidad de esta acción para edificaciones nuevas y existentes y que tanto influye la etiqueta en la decisión final de los usuarios de compra. Este estudio deberá articularse con los avances y lineamientos del PROURE.
- Revisar la normativa existente y articular esta acción con el RETIQ, buscando que los constructores instalen electrodomésticos con mejores eficiencias. Adicionalmente, si el anterior estudio así lo determina, se deberá desarrollar una normativa la cual establezca unas reglas de mercado claras para todos los actores, para casos en donde aplique distritos térmicos u otras soluciones para la electrificación de las edificaciones.
- Promover los pilotos sobre esta acción en todo el país, generando capacidades, información y experiencia. Para estos pilotos se proponen los siguientes pasos:
 - Desarrollar Planes institucionales habilitantes en las principales ciudades para el desarrollo proyectos urbanísticos 100% o parcialmente con sistemas electrificados y/o que utilicen Distritos Térmicos. Cuando sea el caso, promover estas acciones de electrificación de los sistemas de las edificaciones a través de los canales de trabajo existentes para estos proyectos.
 - Incentivar a las empresas privadas pioneras.
 - Generar conocimiento en los constructores y desarrolladores inmobiliarios de manera que logren ver la importancia de integrar sistemas electrificados en sus proyectos
 - Generar campañas que resalten, identifiquen y refuercen los beneficios recibidos por parte de los desarrolladores inmobiliarios en implementar esta infraestructura en sus proyectos
 - Generar espacios y herramientas para consolidar datos e información sobre este tipo de proyectos que logre llegar a los tomadores de decisiones en la cadena
 - Promover las herramientas de planificación y toma de decisiones que promuevan este tipo de iniciativas en el desarrollo urbano (por ejemplo, mapas energéticos, software de cálculo de emisiones)
- Incentivar desde el gobierno nacional las condiciones habilitantes para la entrada de tecnologías, en especial frente a los costos para garantizar la competitividad de las tecnologías en el mercado actual, así como los incentivos (urbanísticos y económicos) que faciliten la entrada y el desarrollo de este tipo de acción.
- Estimular en los proyectos nuevos y abordar de manera asertiva el rol de los operadores de servicios públicos para que la acción se implemente, por ejemplo, facilitando la financiación a estas tecnologías. Se deberá revisar la accesibilidad y funcionalidad de los actuales esquemas

de financiación para lograr que sean efectivos y puedan implementarse en diferentes tipos de usuarios. Se debe lograr llegar a todos los estratos y los costos de las tecnologías deben ser competitivos.

- Acelerar las acciones del PIGCCS de Minenergía y contar con lineamientos insumos de Minenergía para contar con programas específicos de descarbonización en el sector de la construcción.

A mediano plazo se recomienda:

- Extender los lineamientos de la política al sector residencial, en edificaciones nuevas
- Mejorar el tendido de redes y su información, que dificulta la planeación de este tipo de proyectos a nivel local. Esto sirve para identificar y priorizar poblaciones para las cuales las tecnologías no sean accesibles.
- Generar una hoja de ruta e implementarla para lograr una descarbonización profunda de las edificaciones existentes.

A largo plazo se recomienda:

- Extender la medida a edificaciones existentes, entendiendo que el programa de estufas eficientes debe iniciar de manera temprana.

Articulación desde lo local o regional:

Los pilotos que se desarrollen deberán ajustarse de acuerdo a los lineamientos de las entidades de los gobiernos locales y en concordancia con los Planes institucionales habilitantes.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3
- C.i.2, C.i.3
- F.i.2

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.8 Generar políticas que promuevan la descarbonización de los sistemas de cocción a nivel rural

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	3	2	2	3

El país cuenta con un proyecto tipo del DNP sobre “Lineamientos para la instalación de Estufas eficientes para vivienda rural”. El ministerio de ambiente cuenta con el Programas de estufas

eficientes, que ha implementada a través de las Corporaciones Autónomas Regionales. Si bien se han realizado algunas iniciativas en varias regiones del país, aún existen muchas oportunidades para la implementación de esta acción.

El avance más notorio, que permite tener un punto de partida sobre este tema, es el desarrollo de un estudio adelantado por la Unidad de Planeación Minero Energética –UPME denominado “Realizar un estudio que permita formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia, con los componentes necesarios para su ejecución (Contrato UPME C-031-2019)”. El estudio identifica a través de Encuesta de Calidad de Vida del DANE 2018 que en Colombia existen 1.664.229 hogares que utilizan leña o madera para cocinar, en donde casi 1.164.421 hogares únicamente consume leña sin utilizar ningún otro energético. Esta misma encuesta permite configurar tres tipos de usuarios:

- Grupo I: Los hogares que cocinan únicamente con leña y tienen acceso al servicio de energía eléctrica. (911.656)
- Grupo II: Los hogares que cocinan únicamente con leña y no tienen actualmente acceso al servicio de energía eléctrica. (252.765)
- Grupo III: Los hogares que cocinan con leña y diversifican con otro energético, principalmente el GLP. (499.809)

Marco de política y normativo habilitante:

- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha incluido el programa de estufas eficientes como una medida de mitigación para aportar a las metas de la NDC
- El PEN en el escenario de "Disrupción" también plantea una alta electrificación de cocinas especialmente en zonas urbanas.
- El Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas No Convencionales (PROURE), tiene metas y acciones específicas sobre este tema.
- Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire del 2010.
- Política de Bosques (CONPES 2834 de 1996) la cual señala el consumo de leña como unas de las principales causas de deforestación en el país.
- El Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, el cual establece el desarrollo de acciones que faciliten la implementación de las mejores prácticas disponibles y las mejores tecnologías disponibles aplicables a los sectores y actividades potencialmente generadoras de contaminantes orgánicos persistentes (COP). Las liberaciones de dioxinas y furanos que provienen de la combustión doméstica (uso de leña y carbón), se encuentran en tercer nivel de importancia.

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con una estrategia multisectorial que promueve sistemas más eficientes y limpios de cocción en zonas rurales y algunas urbanas del país, que genera bienestar, calidad de vida y reduce las emisiones de GEI en esta línea. El programa incluye acciones especializadas para las regiones del país y los tipos de usuarios de leña y biomasa identificados.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y Minenergía, en el liderazgo de un programa social, ambiental y de salud del país. Minambiente, en liderar el componente de Monitoreo reporte y verificación. Minenergía, en la promoción de los etiquetados de sistemas eficientes. Minvivienda y DNP, en la gestión de planes locales y regionales. MinCIT en el desarrollo de una estrategia para los electrodomésticos y líneas de tecnología que se planteen.
2. Gobiernos locales: Autoridades ambientales y corporaciones autónomas regionales, como actores que darán cumplimiento a la acción y realizarán el control reporte y verificación de su implementación.
3. Empresas de servicio público: En brindar opciones de recambio tecnológico con cargo a la tarifa, y en la articulación con la ejecución de la acción.
4. Instituciones financieras: La banca de desarrollo y la cooperación internacional, en el financiamiento de zonas y comunidades específicas.
5. Sociedad civil: En la adopción de los cambios que propone la acción y la superación de las barreras culturales.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Implementar una mesa de trabajo del gobierno nacional (Con la participación de Minambiente, Minenergía, Minvivienda, DNP, MinCIT, entre otros) que estructure un programa con las recomendaciones y hallazgos encontrados en la Consultoría: C-031-20149 de la UPME denominada “Realizar un estudio que permita formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia, con los componentes necesarios para su ejecución”.
- Garantizar tecnologías accesibles para todos, en especial para la población vulnerable. Para esto se propone generar modelos de financiamiento para reconversión tecnológica en estratos bajos y especiales (Ver acción B.iv.4. *Desarrollar diferentes mecanismos de financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos eficientes y en sub-medición y medición inteligente AMI*)
- Hay una barrera cultural grande que se debe estudiar a profundidad principalmente en comunidades con tradiciones ancestrales para identificar las estrategias más apropiadas de reconversión. Se debe entender culturalmente cuales serían las estrategias y tecnologías más apropiadas. A nivel general se debe educar a la población y concientizar para que prefieran el uso de sistemas descarbonizados o de menores emisiones.
- Evaluar y cuantificar los beneficios en la salud de las personas con el propósito de generar incentivos o subsidios.

Articulación desde lo local o regional:

Las Corporaciones Autónomas Regionales deberán liderar, acompañar y hacerle seguimiento al desarrollo de esta acción.

Articulación con otras acciones:

- B.iv.4
- E.ii.8
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.9 Desarrollar lineamientos normativos para la inclusión de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión en los procesos constructivos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	1	1

En la actualidad existe una reglamentación en proceso a nivel nacional, con requisitos mínimos tecnológicos para la maquinaria amarilla en Bogotá y en Colombia. Esta regulación está en proceso de socialización y será expedida próximamente como parte del proyecto de Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina liderado por el Ministerio de Ambiente y con cooperación de la embajada Suiza. Desde la NDC se contempla una nueva regulación a partir del 2023 en la cual la maquinaria debe cumplir con los estándares Tier 4 Interim o Stage IIIB, sin importar su año de fabricación.

En el país existe un proyecto liderado por Minambiente y la GIZ denominado “Proyecto Materias Primas y Clima -MaPriC” que tiene por objeto “Desarrollar y complementar estrategias para aumentar la eficiencia de los recursos y la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI”. Este proyecto apoyado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania. Apoyo a Chile y Colombia en estas temáticas. Algunos temas que se abordaron allí fueron los de maquinaria amarilla.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede habilitar desde la normativa que se genere para maquinaria amarilla con bajos niveles de emisión.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un marco de política habilitante que promueve la maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión en los procesos constructivos y desarrolla los mecanismos financieros

para acelerar el recambio de la tecnología de la maquinaria antigua por una más eficiente. Este recambio se efectúa de manera voluntaria inicialmente.

A mediano plazo los lineamientos para adaptar la maquinaria a menores niveles de emisión adquieren el carácter de obligatoriedad.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía, Minambiente, Mintransporte, ANLA y el IDEAM en el trabajo conjunto. El IDEAM, en liderar los estudios pertinentes sobre maquinaria amarilla en el país. También se destaca el papel de la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH.
2. Gobiernos locales: En la generación de inventarios locales y cálculos de emisiones. En la emisión de normativa a nivel local.
3. Sector privado: Constructores y proveedores de maquinaria amarilla, en la implementación de normativa y realizar el recambio de tecnología.
4. Gremios y asociaciones: Constructores y empresas relacionadas con la maquinaria amarilla, en facilitar la socialización de la normativa y la articulación de actores.
5. Instituciones financieras: En el desarrollo de mecanismos financieros que den vía a la implementación de la acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Realizar un diagnóstico que muestre el estado del arte de este parque automotor en el país y los actores relacionados con el mismo. Por su parte, el IDEAM deberá generar un estudio de emisiones de gases de efecto invernadero y ver la posibilidad de reflejar este segmento del parque automotor dentro de la categoría de transporte.
- Estructurar una normativa, que permita la renovación del parque automotor por tecnologías más eficientes y la introducción de nuevas tecnologías y el uso de combustibles alternativos. (Ver acciones E.i.2. *Desarrollar requisitos en la política pública para lograr un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono* y E.ii.4 *Implementar estrategias para contar con vehículos y maquinaria de bajas emisiones o limpias para el transporte de materiales y la construcción*). En esta normativa deberá generar los lineamientos para un posible "Sello" y una revisión tecno-mecánica obligatoria.
- Desarrollar una normativa que restrinja el ingreso de maquinaria contaminante al país y desarrollar un plan para la chatarrización de la maquinaria antigua.
- Habilitar los artículos pertenecientes de la Ley de transición energética para que las empresas la puedan aplicar a realizar proyectos relacionados con esta acción. Así como también se deben desarrollar los incentivos necesarios para que las tecnologías sean accesibles a las empresas que componen el sector.

- Con el fin de promover esta acción, la NDC deberá continuar incluyendo metas sobre esta categoría y reflejarla en el inventario nacional.

A mediano plazo:

- Continuar con la implementación de planes de reconversión tecnológica, fortalecer normativa favoreciendo tecnologías limpias (descarbonizadas).
- Actualizar los lineamientos para adaptar la maquinaria a menores niveles de emisión con carácter de obligatoriedad.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel regional se deben generar los inventarios de la maquinaria que se utiliza a nivel local junto con los cálculos de las emisiones que representan. Así mismo, se podrá reglamentar a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- E.i.2, E.ii.4, E.iv.5

[Volver a tabla de acciones de política](#)

E.i.10 Promover la inclusión de energías alternativas en los procesos de obra

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifican avances en esta acción en Colombia.

Marco de política y normativo habilitante:

Existe un marco de política público relacionado con las FNCER bastante robusto, pero no se identifica ningún marco normativo relacionado específicamente para esta acción.

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con un marco normativo y con mecanismos financieros habilitantes para promover la incorporación de FNCER durante el proceso constructivo, así como los procedimientos legales para su utilización desde las licencias urbanísticas y de construcción, ayudando a reducir las emisiones de GEI en el ciclo de vida de las edificaciones. Inicialmente, se generan lineamientos para la iluminación de los campamentos y en etapas iniciales de obra.

A mediano plazo se extiende para etapas posteriores.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, en la formulación de la política requerida. Minvivienda y Minhacienda, en la formulación de incentivos necesarios para empujar la política.
2. Gobiernos locales: Autoridades ambientales locales, así como los organismos pertinentes de las licencias permitan y fomenten este tipo de prácticas y se les haga seguimiento y control.
3. Empresas de servicios públicos: En la oferta de este tipo de servicios como alternativa a las instalaciones provisionales de obra.
4. Gremios y asociaciones: CCCS y CAMACOL, en difundir buenas prácticas y los estándares.
5. Sector privado: Constructores y las interventorías, en la implementación de la acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Realizar un estudio en qué casos se podrían utilizar la FNCER, liderado por los gremios. Este estudio debe presentar un estado del arte de lo que se está haciendo en otros países (buscando que los casos sean de países similares a Colombia desde lo social, ambiental y económico) y presentar una viabilidad en el contexto colombiano. Este estudio debe permitir al país entender qué prácticas podría adoptar mediante regulación y cuáles de ellas deberían ser optativas y promoverse con incentivos.
- Generar la normativa que habilite y regule el uso de FNCER en obra y que pueda ser provista por autogeneración o empresas de servicios energéticos. En este momento es obligatorio que la provisional de obra esté proveída por una empresa de servicios públicos.
- Generar una reglamentación que promueva mediante incentivos y, luego, de manera escalada genere obligaciones frente al uso de FNCER en las obras para aquellos usos que se identifiquen en los estudios y proyectos demostrativos.
- Se recomienda desarrollar unos pilotos demostrativos en proyectos del sector público y algunos con empresa privada, para testear estas prácticas y demostrar su viabilidad técnica y financiera.
- Para los proyectos piloto, generar la línea base de consumo de energía y emisiones en los procesos de obra para identificar las necesidades en los otros habilitadores: Entender limitantes tecnológicas, de capacidades y financiamiento.
- Conocer los hábitos de consumo y entender donde se mal gasta el recurso. Para esto se deben utilizar sensores y tecnologías inteligentes que permitan medir y racionalizar el consumo de energía. Es importante no solo enfocarse en el uso de FNCER sino en la eficiencia en el uso de la energía.
- Considerar la acción *E.iv.4 Generar reembolsos en factura o beneficios en impuestos para pagar las inversiones en FNCER*, para que dentro de la movilización de recursos a proyectos neto cero carbono, se priorice el uso de FNCER en los procesos de obra.
- Desde el Ministerio de Hacienda junto con los actores líderes de esta acción, desarrollar los incentivos necesarios para impulsar este tipo de prácticas en la construcción en el país. Se

recomienda también la participación de Bancóldex, Innpulsa y el Consejo Nacional de Competitividad.

A mediano plazo se recomienda:

- A partir del seguimiento y monitoreo de la regulación, modificar y aumentar los requisitos de incorporación de FNCER en las obras con miras a la descarbonización de dichas actividades. Esto dependerá a su vez del desarrollo e ingreso de nuevas tecnologías al país.

Articulación desde lo local o regional:

Generar capacitaciones para fortalecer las capacidades de las entidades locales en estos temas. En especial las autoridades ambientales, quienes regularan su cumplimiento. Así mismo, a nivel local se pueden generar requisitos adicionales e incentivos atados a los programas de construcción sostenible.

Articulación con otras acciones:

- E.iv.4.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

F.i Estándares voluntarios verificados por un tercero

F.i.1 Promover desde la política sistemas de certificación que tengan un concepto de neto cero carbono en el ciclo de vida completo, que incluya el carbono operacional y embebido

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

Desde la política pública a nivel nacional existen iniciativas que reconocen a los sistemas de certificación como herramientas para validar las estrategias de sostenibilidad de un proyecto. Estas son la Resolución 196 de 2020 para aspectos de eficiencia energética y la EcoBERTURA con la Resolución 0019 de 2022, la cual otorga incentivos para usuarios que compren vivienda certificada en LEED, CASA, EDGE y HQE. Al momento, la política no hace diferencia entre las exigencias de las certificaciones, ni en su alcance hacia un concepto de neto cero carbono de ciclo de vida completo, que incluya el carbono operacional y embebido.

A nivel local se promueve el programa Bogotá Construye Sostenible y el Sello Cali Construye Sostenible. No obstante, estos aún no están direccionados a las edificaciones neto cero carbono de ciclo de vida completo.

Marco de política y normativo habilitante:

A nivel nacional esta acción se puede habilitar desde los procesos de actualización de la Resolución 196 de 2020 que integra los incentivos para desempeño energético de las edificaciones. Adicionalmente por diversos subsidios como es Ecobertura, por medio de la cual se definen los requisitos de sostenibilidad en el marco del programa FRECH NO VIS para vivienda. Si bien este es un subsidio de corto plazo abre la posibilidad de replicabilidad a futuro. Finalmente se puede habilitar desde el artículo 424 numeral 7 del Estatuto Tributario que contempla la exclusión del impuesto de IVA a todos aquellos elementos o equipos que se destinen a la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo, necesarios para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes. Así mismo, otro habilitante es la Ley 697 de 2001 que define las acciones estratégicas y sectoriales que permiten alcanzar metas en materia de eficiencia energética, de manera que se contribuya a la seguridad energética y al cumplimiento de compromisos internacionales en temas ambientales. Adicionalmente, está la Ley 788 de 2002 que impone restricciones en renta para inversiones por mandato ambiental.

A nivel local, se puede habilitar desde las iniciativas de construcción sostenible para edificaciones.

Así mismo, se puede apoyar técnicamente con la ISO 14067, la cual establece los principios, requisitos y directrices para la cuantificación y el informe de la huella de carbono de un producto (HCP).

Resultado esperado:

A corto plazo, desde la política pública y la normativa se establecen las condiciones necesarias y los habilitantes para que exista una mayor penetración de los sistemas de certificación en construcción sostenible, con un concepto de neto cero carbono de ciclo de vida completo, que incluye el carbono operacional y embebido. De manera que estos incentivos fomenten altos estándares y desempeños de edificaciones nuevas. Inicialmente existe un sistema de incentivos que otorgan mayores incentivos a los proyectos con menores impactos.

A mediano plazo el sistema otorga mayores beneficios a proyectos que sean neto cero en el ciclo de vida.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda, Minhacienda, Minambiente, en el liderazgo de la formulación de política e integración de carteras. Minvivienda, en el apoyo desde el sector de edificaciones, entender los alcances y procesos de los sistemas de certificación. Minhacienda, en la promoción de incentivos. Minambiente, en el apoyo a la articulación con el enfoque neto cero carbono de ciclo de vida completo y con la formulación de incentivos para la construcción sostenible.

2. Gobierno local: Autoridades ambientales y de planeación, en la articulación de los incentivos con programas de construcción sostenible a nivel local. Curadurías, en caso de que los incentivos estén en facilidad de trámites, índices de construcción, entre otros.
3. Gremios y asociaciones: en la asistencia técnica a gobierno nacional y local para la articulación con los sistemas de certificación y canal de comunicación con líderes de sistemas para fomentar su visión a neto cero carbono, ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos. Contacto con las empresas.
4. Sector privado: En una mayor comprensión de los procesos, alcances y beneficios de los sistemas de certificación para fomentar su implementación y transferir el valor adicional a los futuros usuarios.
5. Academia: En el desarrollo de capacidades, desarrollo y evaluación con proyectos piloto

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Realizar de forma periódica y de acuerdo a las actualizaciones de los sistemas de certificación, los estudios técnicos para entender las equivalencias entre sistemas de certificación disponibles en el mercado, de forma que los incentivos o beneficios que se desarrollen atados al logro de estas certificaciones estén atados al impacto o contribución real de los proyectos certificados.
- Desarrollar un incentivo para la construcción sostenible (Ver acción *D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*), es importante que este incentivo integre beneficios escalonados o diferenciados de acuerdo a los niveles de certificación que pueda tener el proyecto.
- Dinamizar los incentivos con los programas locales como Bogotá Construye Sostenible y Cali Construye Sostenible.
- Generar conocimiento y capacidades sobre los incentivos y beneficios que se puedan generar alrededor de la promoción de sistemas de certificación con alcance neto cero carbono. (Ver Acción *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*) Capacitación a la cadena de valor del sector de la construcción en la aplicación de los sistemas de certificación en construcción sostenible y/o los estándares.
- Generar un programa de visibilización, el cual permita diferenciar mejores desempeños entre constructores y fomente mejores desarrollos inmobiliarios.
- Trabajar con los entes certificadores para alinear los sistemas de certificación con la definición de edificaciones neto cero carbono e integrar este concepto en estos.

A mediano plazo se recomienda:

- Generar beneficios diferenciados para proyectos certificados que sean neto cero carbono.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local se pueden articular los incentivos del gobierno nacional con los planes locales, esto a través de la generación de incentivos urbanísticos, fiscales y administrativos como: mayores índices, permisos expeditos, descuentos en el impuesto predial, etc.

Articulación con otras acciones:

- D.i.4, L.iii.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

F.i.2 Promover certificaciones que tengan un concepto de neto cero carbono operacional para edificaciones existentes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

Actualmente, existen sistemas de certificación para edificaciones existentes en el país, con proyectos registrados y certificados. Sin embargo, estos no tienen una gran representación en el stock inmobiliario del país y los incentivos del gobierno a la fecha no aplican para edificaciones existentes. No hay avances desde la política en esta acción.

Marco de política y normativo habilitante:

No existe.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un lineamiento nacional para promover las certificaciones en edificios existentes públicos a nivel nacional y local. Adicionalmente se promueven las certificaciones en construcción sostenible para edificaciones existentes.

A mediano plazo, se desarrolla un sistema de incentivos para diferentes actores, que promueve la certificación de las edificaciones existentes con un enfoque de neto cero carbono operacional y que se ajustan a la definición de edificación neto cero carbono.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, UPME, Minvivienda, en el liderazgo de la formulación de política e integración de carteras. Minvivienda, en el apoyo desde el sector de edificaciones, entender los alcances y procesos de los sistemas de certificación. Minhacienda, en la formulación y promoción de incentivos. Minambiente, en el apoyo a la articulación con el enfoque neto cero carbono operacional.
2. Gobierno local: Autoridades ambientales y de planeación, en la articulación de los incentivos con programas de construcción sostenible a nivel local. Desarrollo de incentivos locales para proyectos con certificación como edificación sostenible existente.
3. Gremios y asociaciones: En la asistencia técnica a gobierno nacional y local para la articulación con los sistemas de certificación y canal de comunicación con líderes de sistemas para fomentar su visión a neto cero carbono, en ayudar en la divulgación y la centralización de esfuerzos. En el contacto con las empresas.
4. Sector privado: En una mayor comprensión de los procesos, alcances y beneficios de los sistemas de certificación, para fomentar su ejecución. Operadores, inmobiliarias, administradores de propiedad horizontal.
5. Academia: En el desarrollo de capacidades, desarrollo y evaluación con proyectos piloto.
6. Sociedad civil: entendimiento de los sistemas de certificación para edificios existentes.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Promover el desarrollo de auditorías energéticas para entender la implicación de las ineficiencias de edificios existentes (*Ver B.i.4 Incluir requerimientos desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas*).
- Comunicar las consecuencias de las ineficiencias de manera clara para distintos actores, con ejemplos y análisis de los diferentes escenarios.
- Promover compromisos entre los diferentes entes del gobierno nacional y local para certificar sus proyectos existentes como sostenibles.
- Generar incentivos a nivel local para promover la construcción sostenible en niveles altos de certificación de edificaciones existentes, esto puede estar articulado con el impuesto predial.
- Trabajar con los entes certificadores para que integre el concepto de neto cero en edificación en los sistemas de certificación para edificaciones existentes.

A mediano plazo se recomienda:

- Extender el compromiso de las edificaciones del gobierno nacional y local a lograr certificaciones de edificaciones neto cero carbono a nivel operacional.
- Desarrollar incentivos locales para edificaciones que logren certificaciones de neto cero a nivel operacional alienadas con la definición de edificación neto cero carbono.

Articulación desde lo local o regional:

Tener en cuenta las 4 zonas climáticas del país, y en general, la incidencia de los factores climáticos para la implementación a nivel local o regional. Adicionalmente se deben desarrollar incentivos locales para edificaciones con certificación en construcción sostenible. Finalmente, los

gobiernos locales deben comprometerse con realizar procesos de certificación de edificio existente en sus instalaciones.

Articulación con otras acciones:

- B.i.4
- F.I.1.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

F.i.3 Promover y definir los criterios de la vivienda rural sostenible con miras a neto cero carbono en el ciclo de vida completo

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	2	0	2	2

En el marco de la formulación de la Política Pública de Vivienda Rural a cargo de Minvivienda, se estructura un nuevo Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de Vivienda de Interés Social Rural – PNVISR. Este plan tiene como objetivo contribuir al desarrollo humano, rural y sostenible. Se diseñaron 6 tipologías de vivienda rural totalmente adaptables al clima y las costumbres de las comunidades y desde Minvivienda se proyecta prestar asistencia técnica a autoridades locales y organizaciones sociales para la formulación y estructuración de los proyectos. Al 2022 se han abierto convocatorias e iniciado construcción de viviendas rurales, sin embargo, los criterios de sostenibilidad no se han establecido explícitamente.

A nivel local, la Secretaría de Planeación de la Alcaldía de Bogotá ha trabajado en un programa de vivienda rural sostenible y productiva. En el 2019 junto a la Sociedad Colombiana de Arquitectos se realizó un concurso para ideas sobre prototipos de unidades habitacionales sostenibles y productivas para la ruralidad de Bogotá, este dejó unas pautas para este tipo de vivienda. Sin embargo, no se han evidenciado mayores avances frente al tema desde ese año.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede apoyar en el marco normativo existente, con la política de vivienda rural y el Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de Vivienda Social Rural – PNVISR de Minvivienda.

Resultado esperado:

A corto plazo, desde la política pública, se desarrollan los criterios de sostenibilidad con miras a neto cero carbono en el ciclo de vida completo para la vivienda rural nueva en el país, incluyendo estrategias que mejoran su desempeño en articulación con las metas de mitigación y adaptación al cambio climático.

A mediano y largo plazo se generan incentivos financieros para incorporar los criterios en viviendas rurales existentes .

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minagricultura, DNP, Minvivienda, en el desarrollo de criterios. Findeter, en el desarrollo de modelos de financiación.
2. Gobiernos Locales: Autoridades locales, juntas de acción comunal.
3. Gremios y asociaciones: Asociaciones que trabajen con comunidades rurales como Federación Nacional de Cafeteros, en la identificación de oportunidades y experiencia de casos de vivienda rural sostenible. CCCS, en el apoyo al desarrollo de criterios de sostenibilidad.
4. Instituciones financieras: FINAGRO, en la identificación de oportunidades y experiencia de casos que hayan realizado de vivienda rural sostenible.
5. Academia: En la capacitación e investigación de procesos de construcción rural.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Establecer la definición de una vivienda rural sostenible desde Minvivienda, Minagricultura y DNP, integrando a los gremios y asociaciones que están trabajando en la materia.
- Definir los criterios de sostenibilidad con miras a neto cero carbono en el ciclo de vida completo para la vivienda rural nueva en el país, incluyendo estrategias que mejoran su desempeño en articulación con las metas de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Entender los procesos de construcción informal diferenciado por regiones del país.
- Formalizar la ley de vivienda rural en Colombia.
- Realizar estudios técnicos y económicos para identificar las principales estrategias de sostenibilidad por zona climática que se deben implementar en las viviendas rurales.
- Revisar los proyectos tipo de vivienda rural para integrar las estrategias de sostenibilidad factibles desde la perspectiva económica, de forma que garanticen sistemas que sean viables y eficientes desde los aspectos ambientales y económicos.
- Capacitar a la población local con guías, charlas, talleres, entendiendo los retos de accesibilidad, disponibilidad de materiales, maquinaria, tecnología, etc.

A mediano plazo se recomienda:

- Se generan incentivos para incorporar los criterios en las viviendas rurales existentes (ver acción *F.iv.7 Generar disponibilidad de recursos para el desarrollo de programas orientados a las adecuaciones y reformas sostenibles de vivienda rural*).

- Continuar con los procesos de actualización de proyectos tipo para integrar los aspectos de sostenibilidad que se vuelven factibles por la evolución del mercado.

Articulación desde lo local o regional:

Articular con autoridades locales y organizaciones sociales. También con clústeres geográficos (169) identificados desde la política de vivienda rural.

Articulación con otras acciones:

- F.iv.1, F.iv.7

[Volver a tabla de acciones de política](#)

G.i Prácticas de sostenibilidad en las empresas

G.i.1 Incentivar el diseño e implementación de planes de descarbonización de las empresas de la cadena de valor de la construcción, incluyendo las edificaciones asociadas a su actividad

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	2	3	3	0

El Programa Nacional Carbono Neutralidad del Minambiente, es una iniciativa para dinamizar y fortalecer la gestión de las emisiones de GEI en las organizaciones públicas y privadas. Las empresas que se vinculan voluntariamente a este programa nacional de carbono-neutralidad reciben por parte del ministerio todo el acompañamiento técnico para la gestión de sus emisiones. A octubre de 2021 se tenían 100 empresas vinculadas, con la meta de tener a corto plazo 1000 organizaciones para conformar la red de actores.

Por otra parte, con relación a las edificaciones asociadas a la actividad de las empresas, el programa en una primera fase indica la necesidad de generar un plan de acción para la descarbonización, pero no refiere que el camino sea necesariamente con la intervención de edificaciones existentes.

A nivel local, el Programa Cali carbono neutro del DAGMA, inició desde el 2013 con la formulación del Programa Sello Cali Carbono Neutro Organizacional -SCCO, incorporando una serie de actores del sector gremial empresarial y de la academia de la ciudad, con apoyo de la autoridad ambiental departamental. El programa busca promover la producción de productos y servicios con la menor huella de carbono posible en la ciudad. No es específico al sector de la construcción. Se requiere una plataforma para empezar a incluir el sector de la construcción.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción puede tomar como habilitante la norma ISO 14064, esta es una ecoetiqueta identificativa de la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de una organización. Esta norma técnica se puede trabajar en el comité de ICONTEC para su desarrollo e implementación en el país.

De igual forma debe hacerse en el marco del programa Nacional de Carbono Neutralidad al lograr integrar más empresas.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa que incluye planes de descarbonización voluntarios para las empresas grandes la cadena de valor de la construcción con mayores impactos de acuerdo con las mediciones de la huella de carbono.

A mediano plazo, se tienen planes de descarbonización, con incentivos para el resto de las empresas, incluyendo aquellas que operan y gestionan inmuebles. Adicionalmente existen compromisos y obligaciones para informar y reducir las emisiones con estándares internacionales, que permitan la transacción de créditos de carbono.

El programa tiene como plazo máximo del plan de descarbonización de las empresas a 2050.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y Minenergía, en liderar programas, articular actores, generar casos, apoyo técnico.
2. Gobierno local: Autoridades ambientales, en la generación de incentivos locales.
3. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio y asociaciones de cada industria, en el apoyo y acompañamiento técnico, en la divulgación y centralización de esfuerzos. En el contacto con las empresas. CCCS, Camacol, Consejo para el Comisionamiento y el Aseguramiento de la Calidad – CCAC, agremiaciones del sector comercial, Acecolombia, en el apoyo para el desarrollo técnico, divulgación y capacitación.
4. Empresas de servicios públicos: En la gestión de la información sobre los consumos de energía de las edificaciones. Con esto se puede facilitar el proceso de identificación y seguimiento de edificaciones que tengan un alto consumo.
5. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo a aquellos que hacen procesos extractivos, transportadores, proveedores y constructores, en la adopción de metodologías y formas de reporte. Cooperación internacional: En la asistencia técnica, transferencia de buenas prácticas y tecnología.
6. Normalización: En el desarrollo de una NTC para la medición de emisiones.
7. Instituciones financieras: En el desarrollar de planes de descarbonización ejemplares.
8. Academia: En el apoyo para el sector privado.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fortalecer el programa Nacional de Carbono neutralidad con planes de descarbonización escalables para las empresas de la cadena de valor, que incluyan capacitaciones para desarrollar las capacidades en la medición de las emisiones a nivel corporativo.
- Desarrollar una NTC con base en la ISO 14064 para establecer metodologías claras para determinar y cuantificar las emisiones en las empresas Colombianas.
- Establecer mecanismos de reporte y seguimiento de la información de emisiones en toda la cadena de suministro.
- Impulsar y apoyar el desarrollo de software de reporte y cálculo de emisiones.
- Incluir dentro del programa beneficios para las empresas con mayores impactos que desarrollan planes de descarbonización y tienen logros en términos de reporte y reducción de emisiones. Estos beneficios pueden ser en términos comerciales (abrir oportunidades comerciales), reputacionales y administrativos.
- Desarrollar planes de descarbonización a nivel gremial, usar estos espacios para transferencia de conocimientos.
- Involucrar a cooperación internacional para la transferencia de conocimiento, apoyo a entidades locales para generar incentivos.
- Generar capacidades para apoyar a empresas que estén en diferentes niveles de acción frente al tema. (Ver acción *G.iii.1 Formar a las empresas de la cadena de valor de la construcción en la implementación de planes de descarbonización y su impacto en la estrategia corporativa*).

A mediano plazo se recomienda:

- Incluir dentro del programa beneficios para las empresas de la cadena de valor en general, incluyendo aquellas que operan y gestionan inmuebles, que desarrollan planes de descarbonización y tienen logros en término de reporte y reducción de emisiones. Estos beneficios pueden ser tributarios asociados el impuesto predial.
- Incluir requerimientos en el programa, como compromisos y obligaciones para informar y reducir las emisiones con estándares internacionales, que permitan la transacción de créditos de carbono.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local se debe hacer el monitoreo, verificación y seguimiento a la iniciativa. Se promueve el apoyo con nodos regionales para el apoyo con lecciones aprendidas, y la identificación de oportunidades e incentivos que promuevan la acción. Articular con iniciativas locales para empresas, con apoyo de las cámaras de comercio y clústeres de la región para compartir lecciones aprendidas y generar planes de acción.

Articulación con otras acciones:

- G.iii.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

G.i.2 Promover prácticas sostenibles en obra integrando el manejo de RCD

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	1	1	0

La Resolución 1257 por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD, promueve el aprovechamiento de subproductos y el cierre de ciclos de materiales. Con esta actualización se aclaran aspectos técnicos de resolución y se espera que tenga una mayor implementación. A nivel local en Bogotá existe la Resolución 1115 de 2012 y el Decreto 586 de 2015; en Cali está el Decreto Municipal 771 de 2018.

Adicionalmente, con relación al reporte de impactos asociados a la fase constructiva de las edificaciones, aún no existe un reporte o divulgación efectiva que permita conocer y comparar los diferentes impactos como herramienta para la toma de decisiones.

Marco de política y normativo habilitante:

Existen esfuerzos nacionales por mejorar el aprovechamiento de RCD generados en las obras, por eso el país cuenta con la resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición. También se cuenta con la Estrategia Nacional de Economía Circular que en una de sus líneas prioriza el aprovechamiento de RCD.

Es importante mencionar que en la E2050 en la apuesta 6 “*Ciudades regiones con un desarrollo urbano integral para su sostenibilidad ambiental, que fomente la diversidad, equidad, conectividad y productividad, con una gobernanza urbana robusta para la gestión eficiente de sus recursos y del cambio climático, junto con una ciudadanía con patrones sostenibles de consumo, participativa e incidente*”, se propone una opción de transformación (28) “*Edificaciones altamente eficientes y adaptadas al cambio climático que en su ciclo de vida y la interacción con el entorno genera un balance neto de emisiones de carbono igual a cero*”. Para lograr esto se espera que en el ciclo de vida de las nuevas edificaciones se alcance un 75 % de residuos de construcción y demolición (RCD) aprovechables en el peso total de los materiales usados. En donde se señala que para alcanzar estos objetivos se requerirá el suministro de minerales y materiales de construcción tales como agregados pétreos y se promoverá la explotación de estos recursos bajo nuevas formas de extracción basadas en innovación, sostenibilidad y eficiencia energética.

Esta acción se enmarca en Línea estratégica 2 - Procesos productivos sostenibles, del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo, pues apoya la formulación e implementación de proyectos, programas e instrumentos para la reducción de emisiones de GEI relacionadas con los procesos productivos del sector como: Incorporación de nuevas materias

primas, Tecnologías innovadoras bajas en carbono, Abatimiento de subproductos de proceso, Circularidad de materiales, y Sustitución de productos y/o servicios.

Bogotá cuenta con la guía de manejo ambiental para el sector de la construcción la cual es de obligatorio cumplimiento en el distrito, a partir de esta se pueden generar modificaciones y adiciones futuras.

Resultado esperado:

A corto plazo existen lineamientos desde la política pública para la gestión de residuos, la gestión del agua lluvia y de vertimientos, la calidad del aire, las emisiones de maquinaria amarilla, los consumos de agua y energía durante los procesos de demolición, construcción, adecuación y renovación de edificaciones o espacios construidos.

Asimismo, se cumple con los porcentajes de aprovechamiento de RCD exigidos en la normativa vigente. Dentro del portafolio de los proveedores existen más materiales con mayores porcentajes de contenido reciclado incorporado.

A mediano plazo se aumentan las metas de aprovechamiento de RCD en las obras y se realiza un seguimiento efectivo en los avances y metas en el país. La reincorporación de este material en los procesos productivos una vez a finalizado de su ciclo de vida inicial, reduce el consumo de materias primas vírgenes.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y Minvivienda, en el desarrollo y actualización de normas.
2. Gobiernos Locales: En el monitoreo, seguimiento y control a cumplimiento de normativa.
3. Gremios y asociaciones: En la socialización de normativas, buenas prácticas, identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno y sector privado.
4. Sector privado: En el cumplimiento de la norma, la actualización de procesos internos, generación de guías y capacitaciones, revisión de proveedores, desarrollo y ejecución de planes para mejorar prácticas en obra.
5. Academia: En el fortalecimiento de los procesos de capacitación en gestión sostenible de obra.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fortalecer los procesos normativos a nivel nacional para integrar una gestión integral de sostenibilidad y manejo ambiental en obras. Que integre no solo aspectos de manejo de residuos, sino también temas relacionados con la gestión del agua lluvia, gestión de vertimientos, calidad del aire, emisiones de maquinaria amarilla, eficiencia energética, eficiencia en el consumo de agua, entre otros.

- Generar casos de estudio de estrategias empresariales para mejorar las prácticas sostenibles en obra.
- Fortalecer la industria nacional para que se tengan gestores de residuos con suficiente capacidad de gestión a nivel nacional y viabilicen las prácticas en obra.
- Mejorar el conocimiento de las prácticas en obra desde los diseños de los proyectos, para tener un enfoque de reducción de residuos antes de su generación y aprovechamiento en todas las etapas de los recursos.
- Apoyar la investigación de nuevas oportunidades de aprovechamiento de residuos (Ver acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*).
- Establecer criterios o lineamientos corporativos para las especificaciones de las máquinas, y electrodomésticos que se usan en obra.
- Apoyar enfoque de género desde las obras, empezando por la caracterización de las personas involucradas en obra y sus funciones.
- Diseñar una plataforma estandarizada para todo el territorio nacional que permita efectuar los reportes y hacer seguimiento y verificación de los impactos reales mediante indicadores. Salvo información sensible y confidencial, que sea de acceso abierto al público.

A mediano plazo se recomienda:

- Aumentar las metas de aprovechamiento de RCD en las obras y realizar un seguimiento efectivo en los avances y metas en el país, incluyendo el análisis de reducción del consumo de materias primas vírgenes.

Articulación desde lo local o regional:

Es importante que esta acción se desarrolle de modo tal que exista una gestión homologada de la información a nivel metodológico en las diferentes regiones, con el fin de lograr procedimientos y protocolos estandarizados a nivel nacional.

Tener en cuenta ciudades que cuentan con planes locales específicos para gestión en obra, de manera que se puedan articular con las acciones nacionales. Considerar ciudades o municipios donde no se tienen gestores de residuos, para generar acciones específicas al respecto.

Articulación con otras acciones:

- C.i.2,
- H.i.2, H.i.3, H.i.4
- L.i.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

G.i.3 Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	1	1	0

Aunque ya existen normativas que apoyan esta acción, aún falta el desarrollo de modelos de negocio, incentivos y la articulación de actores a través de un programa nacional.

Se resalta de la Estrategia Nacional de Economía Circular - ENEC, los siguientes temas en el estado actual en el país:

RCD: De acuerdo con la ENEC de los 100 millones de toneladas aproximadas de materiales de construcción que se consumen nacionalmente, 91,5 millones de toneladas (91%) representan las edificaciones, viviendas y obras civiles ejecutadas en el país, el 2% es exportado como productos para construcción, y el 7% de los materiales, el cual representa casi 7,4 millones de toneladas, son considerados como escombros resultantes de las obras de construcción. Además, el sector de la construcción genera un volumen superior a los 22 millones de toneladas de escombros resultantes de demoliciones, donde según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible casi el 30% es dispuesto de forma ilegal en botaderos o en campos abiertos. Estos escombros están compuestos en un 20% de concreto, un 50% de material de albañilería (cerámico, escayolas, etc.), un 10% de asfalto y un 20% de otros elementos como maderas.

De acuerdo con la ENEC, es importante resaltar que la tasa de aprovechamiento de escombros es solo del 2% en especial a la *“falta de cultura en las empresas constructoras y sus proveedores, la ausencia de infraestructura y tecnología instalada e información disponible sobre la caracterización de los escombros generados”*.

Finalmente, la ENEC establece metas y acciones frente a la producción, uso y disposición de los residuos de construcción y demolición:

- Incremento del 10% del aprovechamiento de escombros en 2022. (Actualmente es del 2%)
- 90% de aprovechamiento en chatarra metálica para elaboración de acero para el año 2021.
- Realización de un estudio nacional de caracterización y aplicaciones de RCD (2020)
- Norma técnica ajustada para uso y aprovechamiento de materiales estériles de proyectos minero-energéticos para uso en obras de construcción en 2022.

- Ajuste de normas técnicas para el aprovechamiento de materiales y escombros como materiales de construcción. Norma técnica adoptada en 2022.²
- Generar tres incentivos o instrumentos que impulsen el aprovechamiento de RCD en la industria de la construcción a 2022.
- Incremento del 5% de proyectos en programas de certificación para 2021.

La Política de Crecimiento Verde (CONPES 3934) menciona unas brechas de reciclaje y reutilización de materiales en Colombia frente a referentes internacionales, por ejemplo, se encontró que en el país hay insuficiente recuperación y retorno de materiales desde la etapa de posconsumo a los procesos manufactureros. Para el cemento y concreto hay tasas totales de reciclaje de 2% frente a unos potenciales de tasa máxima de reciclaje del 50%. Para el acero es del 71% frente a unos potenciales de tasa máxima de reciclaje del 98% (Tecnalia, 2017).

Marco de política y normativo habilitante:

En Colombia existe el Plan Nacional de Negocios Verdes del Minambiente, el cual busca potenciar las ventajas comparativas ambientales en cada una de las regiones y permite que el ambiente sea una variable activa en la competitividad del país. Este plan brinda los parámetros para orientar, articular y contribuir a la implementación, consolidación y fortalecimiento de la oferta y demanda de productos y servicios verdes a nivel regional, nacional e internacional.

También se cuenta con la Estrategia Nacional de Economía Circular, la cual prioriza en dos de sus líneas los materiales de construcción.

Adicionalmente aplica el marco normativo de la Acción G.i.2, además del alcance de la Estrategia Nacional de Economía Circular y los Planes Integrales de Residuos Sólidos – PIGRS, a nivel local.

Esta acción se enmarca en Línea estratégica 2 - Procesos productivos sostenibles, del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo, pues apoya la formulación e implementación de proyectos, programas e instrumentos para la reducción de emisiones de GEI relacionadas con los procesos productivos del sector como: Incorporación de nuevas materias primas, Tecnologías innovadoras bajas en carbono, abatimiento de subproductos de proceso, circularidad de materiales, y sustitución de productos y/o servicios.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con un programa nacional que promueve el aprovechamiento de los residuos entre los sectores minero, industrial, de la construcción y de otras industrias mediante la identificación y articulación de actores clave, la generación de incentivos, el establecimiento de redes y de un mercado nacional y local, a través del desarrollo de modelos regionales para la gestión y aprovechamiento.

² El PND 2018-2022 puso como meta al Ministerio de Vivienda, ajustar el reglamento colombiano de construcción sismorresistente para viabilizar el uso de agregados reciclados de concreto y pétreos mixtos en la construcción de infraestructura y generar instrumentos de promoción y aplicación.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y MinCIT, en el liderazgo de la formulación de política e integración de carteras. Minvivienda: en el apoyo desde el sector de edificaciones. Minhacienda: en el apoyo a la generación de incentivos.
2. Gobiernos locales: En la articulación del programa con normativa local y los PIGRS.
3. Gremios y asociaciones: En facilitar la integración de actores, convocar empresas, ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos.
4. Normalización: en la generación de NTC para el aprovechamiento de RCD.
5. Sector privado: Empresas de construcción, empresas manufactureras, mineras y gestores, en la generación de modelos de negocio y las redes necesarias.
6. Instituciones financieras: En el apoyo a la formulación de modelos de negocio y el financiamiento de iniciativas para el aprovechamiento.
7. Academia: En la capacitación a los actores para la identificación de nuevos modelos de negocio y oportunidades en el aprovechamiento de residuos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Apoyar la estructuración de una política nueva o renovada para el de aprovechamiento energético de residuos urbanos en el marco de la economía circular, tal y como ha ocurrido en varios países europeos. Por ejemplo, hay países donde se alcanza entre el 50% y el 80% de sustitución de combustibles fósiles por residuos en hornos de cemento (en Colombia de acuerdo con PROCEMCO solo es el 7%).
- Realizar un estudio para el levantamiento de información de los puntos de generación de RCD a nivel regional en todo el país. Con esto se podrán plantear metas a corto y mediano plazo a nivel local en términos de reducción en la disposición final de residuos y en la incorporación de RCD en los procesos constructivos (Ver acción *G.i.2 Promover prácticas sostenibles en obra integrando el manejo de RCD*).
- Revisar la estructuración de una política para el aprovechamiento de subproductos derivados de otras industrias como las cenizas volantes o fly ash de las termoeléctricas, con las consideraciones ambientales que esto merezca, pero permitiendo estas actividades, como lo hacen países como Estados Unidos y algunos europeos.
- Apoyar los estudios de ACV en los proyectos de construcción para que la acción tome mayor fuerza.
- Generar las normas técnicas y especificaciones técnicas para el uso de RCD, lo cual se encuentra articulado con las acciones *D.i.2 Generar incentivos para mejorar la eficiencia energética en las edificaciones nuevas y existentes* y *B.i.3. Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*. Por ejemplo, material con potencial de aprovechamiento proveniente de las obras viales se dirige a los rellenos sanitarios ya que no se permite su incorporación en edificaciones pues la NSR no lo permite.

- Generar infraestructura para el aprovechamiento regional de los RCD. (Ver acciones *G.ii.1 Consolidar o articular las plataformas existentes para promover el mercado de residuos a nivel multisectorial*, y *J.ii.5 Desarrollar tecnologías para el manejo de residuos sólidos in situ*). En muchas regiones del país, no existe una infraestructura para hacer aprovechamiento de RCD lo cual representa un reto para el constructor al obligarlo a instalar su propia planta de aprovechamiento o a enviar a relleno sanitario.
- Desarrollar incentivos para la separación, reciclaje y uso de materiales reciclados en las obras y generar así un mercado. (Ver acciones *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD* y *D.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*)
- Desarrollar una plataforma para el inventario de residuos y materiales que pueden reincorporarse al ciclo. Esta plataforma debe facilitar el contacto entre los diferentes actores, ya sean empresas manufactureras, mineras, constructoras y/o gestores para que puedan identificar fácilmente oportunidades de aprovechamiento.
- Los avances de esta acción deberán estar articulados con los programas o iniciativas que se den desde la Línea estratégica 2 - Procesos productivos sostenibles, del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo.
- En cuanto a RCD, se propone en articulación con la ENEC:
 - Mejorar los instrumentos para facilitar el cierre de ciclos
 - Aumentar el aprovechamiento de materias primas, productos y residuos de construcción y demolición en el sector de la construcción a partir de modelos regionales de gestión, que involucren procesos logísticos eficientes que generen economías de escala y aprovechamiento de volúmenes considerables de material.
 - Desarrollar simbiosis a través el uso de material estéril generado en proyectos de minería y energía para su uso en obras de construcción,
 - Promover el ecodiseño en productos y estructuras de construcción que utilizan menos materiales
 - Identificar modelos regionales para la gestión y aprovechamiento de materiales de construcción y RCD.
 - Aumentar certificaciones de construcción sostenible (En articulación con Acción Transformadora *F. Estándares voluntarios verificados por un tercero*)
- Específicamente para el Acero se propone:
 - Aumentar la cantidad y calidad de la chatarra recolectada como materia prima para las siderúrgicas nacionales.
 - Optimizar el proceso de las siderúrgicas para disminuir la producción de escoria.
 - Generar procesos de simbiosis industrial con sectores como el de la construcción.
 - Reintegrar la escoria producida en las siderúrgicas como materia prima del mismo proceso.
 - Desarrollar un programa de formalización y certificación de empresas recicladoras de chatarra, que incluye el desarrollo de estándares de calidad, la capacitación de trabajadores en distintos núcleos de formación y el encadenamiento de recicladores de chatarra con las empresas siderúrgicas, como se propone en la ENEC.

A mediano plazo y largo plazo se recomienda:

- Desarrollar y utilizar pasaportes de materiales (Ver acción *H.i.1 Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM)*) como herramienta para tener toda su trazabilidad, así como la información de los

gestores y/o empresas encargados de realizar su aprovechamiento una vez el material cumpla con su ciclo de vida inicial.

- Cuantificar el impacto en la disminución de la extracción de materias primas vírgenes y la cantidad de nuevos empleos generados para determinar la continuación y/o generación de nuevos incentivos.

Articulación desde lo local o regional:

Esta acción deberá identificar y promover modelos regionales para la gestión y aprovechamiento de materiales de construcción y RCD. Así como la identificación de actores relevantes en el mercado. También se propone:

- Fortalecer la capacidad institucional de las autoridades ambientales a nivel local y regional para realizar seguimiento a instrumentos como los planes de gestión ambiental de residuos
- Asignar responsabilidades concretas a las administraciones locales y regionales en la oferta de infraestructura básica para la gestión y aprovechamiento de los RCD

Articulación con otras acciones:

- D.i.2, D.i.3, G.i.2, D.ii.2, D.ii.1, G.ii.1, L.iii.5, D.iv.3, D.iv.3
- E.ii.2
- H.i.2

[Volver a tabla de acciones de política](#)

H.i Gestión de la información

H.i.1 Incluir requerimientos desde la política pública para que todos los documentos de diseño y construcción, incluyendo los procesos de permisos y licenciamiento, se gestionen en BIM

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	0	0	0

Una de las principales estrategias en Colombia para la apropiación de la metodología BIM es BIM Fórum Colombia liderado por CAMACOL, que es la plataforma institucional para la articulación de actores y gestión del conocimiento en torno a la digitalización del sector de la construcción, para el incremento de la productividad en las empresas y de la competitividad de la actividad edificadora en Colombia. Desde esta plataforma se generó la Ruta BIM está pensada para todas las empresas de la cadena de valor de la construcción que tienen un proceso de implementación BIM en curso, o que planean implementar la metodología al interior de su organización, lo cual potencializa y facilita la adopción de esta metodología por parte de los diferentes actores involucrados en los procesos de diseño y construcción.

Adicionalmente desde la política pública, la Resolución 0441 de 2020 definida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, fija lineamientos para los curadores urbanos y las autoridades municipales o distritales competentes, encargadas del estudio, trámite y expedición de licencias urbanísticas, con el fin de participar en el plan piloto para la expedición de licencias de construcción en la modalidad de obra nueva a través de medios electrónicos.

En el artículo 8 de esta resolución, se define que la radicación de la solicitud y la presentación de los documentos de cada una de las etapas correspondientes al estudio, trámite y expedición de la licencia de construcción en la modalidad de obra nueva, se podrá realizar por medios electrónicos, Así mismo, el interesado podrá entregar, de manera optativa, un modelo de información del proyecto en formato IFC³, haciendo uso de la metodología BIM (Building Information Modeling), como información complementaria a la planimetría establecida en la Resolución 462 de 2017⁴, o la norma que la adicione, modifique o sustituya.

Asimismo, se podrá hacer uso de la metodología BIM (Building Information Modeling), haciendo entrega de un modelo de información del proyecto en formato IFC de tal manera que permita la interacción desde y hacia cualquier software BIM.

De acuerdo con estos esfuerzos desde el sector público y privado, se avanza hacia la viabilidad de la acción propuesta.

Marco de política y normativo habilitante:

Dentro del marco normativo actual se puede habilitar esta acción desde la Resolución 0441 de 2020 “Por la cual se fijan los lineamientos para los curadores urbanos y las autoridades municipales o distritales competentes, encargadas del estudio, trámite y expedición de licencias urbanísticas, participantes o interesadas en participar en el plan piloto para la expedición de licencias de construcción en la modalidad de obra nueva a través de medios electrónicos”

Asimismo el Acuerdo N° 009 “Por el cual se reglamenta la gestión documental de los expedientes de las licencias urbanísticas y otras actuaciones relacionadas con la expedición de las licencias a cargo de las autoridades municipales o distritales competentes, o por los curadores urbanos”, establece en el artículo 15 que se podrán incorporar tecnologías de avanzada en la administración y conservación de los archivos de licencias urbanísticas, legalización de asentamientos humanos, reconocimiento de la existencia de edificaciones y otras actuaciones relacionadas con la expedición de las licencias, empleando cualquier medio técnico, electrónico, informático, óptico o telemático, siempre y cuando cumplan con los requisitos establecidos en la normativa vigente.

Ambos instrumentos de política permiten avanzar paulatinamente hacia un marco normativo definitivo y de carácter obligatorio.

³ El IFC es un formato de datos que tiene como finalidad permitir el intercambio de un modelo informativo sin la pérdida o la distorsión de datos o informaciones.

⁴ “Por medio de la cual se establecen los documentos que deberán acompañar las solicitudes de licencias urbanísticas y de modificación de las licencias urbanísticas vigentes”.

Resultado esperado:

A corto plazo existen lineamientos dentro de la política pública que permiten el acceso a incentivos administrativos a aquellos proyectos que gestionan los documentos de diseño y construcción, incluyendo los permisos y trámites de licenciamiento en la metodología BIM, con el fin de generar la trazabilidad de los procesos, materiales, tecnologías y demás componentes de las edificaciones, así como efectuar los trámites de permisos y licenciamientos de una manera efectiva, y realizar una adecuada gestión de la información, mediante la adopción de la metodología BIM. Adicionalmente existen requerimientos obligatorios para los proyectos del sector público.

A mediano plazo existe una apropiación de la gestión documental de los proyectos por parte de los profesionales y actores involucrados en las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones, incluyendo los responsables de los procesos de licenciamiento (Ver acción *H.ii.2. Avanzar en la adopción y desarrollo de las metodologías y herramientas tecnológicas como BIM para la eficiencia en las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones*). Adicionalmente existen requerimientos obligatorios para los proyectos del sector privado.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Mineducación y Minvivienda, en la generación de lineamientos, incentivos administrativos y aportes al diseño de programas de capacitación, para la formación obligatoria de los profesionales del sector de la construcción y actores de los procesos de licenciamiento.
2. Gobierno local: Las alcaldías locales y las secretarías o departamentos de planeación urbana, en la articulación y gestión de los programas de formación. Las curadurías, en la apropiación de los lineamientos para los trámites de permisos y licencias, así como en la participación activa en los procesos de capacitación.
3. Academia: En la oferta de contenidos enfocados en la metodología BIM para el sector de las edificaciones.
4. Organizaciones y asociaciones: Mediante la transferencia de conocimientos, oferta de cursos de capacitación y el desarrollo de capacidades. CAMACOL, en la administración de la plataforma BIM Fórum y la generación de acciones de articulación con las estrategias de capacitación y adopción metodológica.
5. Sector privado: Profesionales de diseño y construcción, en la transferencia de conocimientos y participación en los procesos de formación. Las administraciones de copropiedades para efectos de los procesos de operación y mantenimiento de las edificaciones.
6. Empresas de servicios públicos: En la articulación de trámites asociados al proceso de licenciamiento y la apropiación metodológica.
7. Sociedad civil: En el acceso a información de su interés particular.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Implementar incentivos en la prioridad de trámites para dinamizar la adopción metodológica en los trámites asociados a los procesos de diseño y construcción.
- Promover la apropiación de la gestión documental de los proyectos al interior de las empresas de diseño y construcción, con el fin de facilitar la trazabilidad de los procesos, materiales, tecnologías y demás componentes de las edificaciones.
- Difundir los resultados y ampliar la participación de los diferentes actores en los proyectos piloto para trámites de permisos y licenciamientos.
- Analizar las herramientas tecnológicas gratuitas a nivel de software BIM que puedan ser utilizadas por los diferentes actores, así como difundir esta información.
- Fortalecer la planta de personal de las curadurías, a través de capacitaciones y formaciones específicas, para el desarrollo adecuado de los procedimientos (Ver acción *L.iii.10 Capacitar a curadores y autoridades urbanísticas para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar una propuesta de gestión documental asociada a las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones, que permita conocer la trazabilidad de los procesos, materiales, tecnologías y demás componentes de las edificaciones con el fin de efectuar los trámites de permisos y licenciamientos de una manera efectiva, así como realizar una adecuada gestión de la información.
- Generar un repositorio digital actualizado con información requerida para la adopción de la metodología BIM y definir los alcances mínimos que se deben tener en cuenta para el uso de la metodología.
- Desarrollar herramientas tecnológicas que acompañen el proceso como guías y manuales.
- Realizar procesos de capacitación de acuerdo con los diferentes roles y funciones de los actores involucrados en los procesos de licenciamiento.
- Articular esta acción transformadora con la estrategia nacional BIM
- Fomentar emprendimientos y MYPIMES que oferten este tipo de servicios.
- Ampliar los conocimientos de BIM en edificaciones, donde actualmente tiene una mayor apropiación, a su aplicación en infraestructura urbana.
- Una acción específica recomendable para los responsables de la gestión de información es analizar los requerimientos asociados a la confidencialidad.

Articulación desde lo local o regional:

Es importante que esta acción se desarrolle de modo tal que exista una gestión homologada de la información a nivel metodológico en las diferentes regiones, con el fin de lograr procedimientos y protocolos estandarizados a nivel nacional.

Articulación desde otras acciones:

- H.ii.2

- L.iii.10

[Volver a tabla de acciones de política](#)

H.i.2 Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM)

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

Actualmente no hay programas para la adopción de pasaportes de materiales, insumos y componentes. Esta información existe para edificios que tienen procesos de certificación como LEED.

Marco de política y normativo habilitante:

El desarrollo e implementación de pasaportes se articula con el objetivo de la estrategia de economía circular que busca promover la innovación y la generación de valor en sistemas de producción y consumo a través de optimizar, compartir, intercambiar, reciclar y regenerar materiales, agua y energía.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa desde la política pública para el desarrollo de pasaportes de materiales aplicables a la industria nacional y a los materiales de importación. Asimismo, desde el gobierno nacional y los gremios se brinda un proceso de sensibilización y acompañamiento a la industria y proveedores, para generar la información mínima que deben tener los materiales para la generación de los pasaportes, ayudando a garantizar su recuperación al final de su uso, y a conocer si tienen un ciclo de reutilización.

A mediano plazo existen incentivos a las empresas, consumidores y otros actores de la cadena de valor para que desarrollen e implementen nuevos modelos de negocio y transformen los sistemas de producción y consumo existentes.

A largo plazo la política pública incluye el requisito de pasaportes en la industria de la construcción.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y MinCIT, en el desarrollo, implementación y promoción de lineamientos normativos y del programa para el desarrollo de pasaportes de materiales aplicables a la industria nacional y a los materiales de importación.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la aplicación, seguimiento y control de los lineamientos normativos que definan los pasaportes de materiales.
3. Sector privado: Los actores industriales, proveedores y constructores, mediante la adopción de la normativa sobre los pasaportes de materiales.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa desde la política pública para la generación de pasaportes de materiales aplicables a la industria nacional y a los materiales de importación. (Ver acción *H.i.3. Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios nuevos*)
- Establecer la información mínima que deben tener los materiales para la generación de los pasaportes y la definición de categorías.
- Generar estrategias de sensibilización que vinculen al sector privado en la generación de información.
- Generar información estandarizada y protocolos para la generación de los pasaportes.

A mediano plazo se recomienda:

- Generar incentivos que promuevan la generación de pasaportes y la demanda de materiales y componentes con pasaportes, que permitan un mayor dinamismo en el mercado.
- Incluir un lineamiento en la política pública que establezca un porcentaje de materiales, insumos y componentes de las edificaciones con pasaportes.

A largo plazo

- Incluir un lineamiento en la política pública que establezca el requisito de pasaportes en la industria de la construcción.

Articulación desde lo local o regional:

La articulación con las estrategias de sensibilización en la industria local, es fundamental para potenciar la dinámica del mercado.

Articulación desde otras acciones:

- H.i.3, H.i.4.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

H.i.3 Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios nuevos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

Actualmente no hay programas para la adopción de pasaportes de edificios, ni programas o herramientas de evaluación comparativa para diferentes tipos de edificios. Esta información existe para edificios con certificaciones LEED.

Marco de política y normativo habilitante:

El principal instrumento normativo habilitante es el código de construcción sismo resistente NSR10, que en el artículo A.1.3.13 sobre construcción responsable ambientalmente, define que las construcciones que se adelanten en el territorio nacional deben cumplir con la legislación y reglamentación nacional, departamental y municipal o distrital respecto al uso responsable ambientalmente de materiales y procedimientos constructivos. Se deben utilizar adecuadamente los recursos naturales y tener en cuenta el medio ambiente sin producir deterioro en él y sin vulnerar la renovación o disponibilidad futura de estos materiales. Esta responsabilidad ambiental debe desarrollarse desde la etapa de diseño y aplicarse y verificarse en la etapa de construcción, por todos los profesionales y demás personas que intervengan en dichas etapas.

Adicionalmente el PIGCCS de vivienda, que incluye lineamientos habilitantes para el desarrollo normativo de los criterios de adaptación en edificaciones nuevas.

La Ley de vivienda segura, 1796 de 2016 que establece medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda y el incremento de la seguridad de las edificaciones, entre otras.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa desde la política pública para el desarrollo de pasaportes de edificios nuevos. (Ver acción H.i.2. *Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM)*). Desde el programa se desarrolla e implementa una estrategia para que los edificios nuevos que adquieren certificaciones adopten pasaportes con los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales, procedimientos constructivos y medidas de eficiencia para la adaptación al cambio climático.

A mediano plazo se desarrollan los lineamientos normativos para la adopción de pasaportes por parte de las edificaciones nuevas del sector público y terciario.

A largo plazo se amplían los lineamientos normativos para la adopción de pasaportes por parte de las edificaciones nuevas del sector residencial.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, en el desarrollo, implementación y promoción de lineamientos normativos para el desarrollo e implementación de pasaportes de edificios nuevos. Minenergía y MinCIT en apoyo de la acción.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la aplicación, seguimiento y control de los lineamientos normativos que definan los pasaportes de edificaciones nuevas. En la administración de la plataforma y compilación de información. Las curadurías en la articulación y gestión de información.
3. Sector privado: Los actores industriales, proveedores, diseñadores y constructores, mediante la adopción de la normativa sobre los pasaportes de materiales y edificaciones nuevas.
4. Empresas de servicios públicos: en el suministro de información y el apalancamiento de medidores inteligentes.
5. Academia: En procesos de capacitaciones.
6. Sociedad civil: como usuarios de la plataforma de información.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar un programa desde la política pública para el desarrollo de pasaportes de edificios nuevos de manera escalonada, que incluya una estrategia para que los edificios nuevos que adquieren certificaciones adopten pasaportes. (Ver Acción H.i.2. *Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM)*)
- Definir el alcance e información mínima de los pasaportes, así como los parámetros para almacenar y rastrear información sobre el edificio: características básicas, materiales, sistemas, uso de energía, renovaciones y otra información, teniendo en cuenta las tipologías de las edificaciones.
- Generar articulaciones con empresas de servicios públicos para apalancar medidores inteligentes teniendo en cuenta las brechas tecnológicas y de recursos financieros en las diferentes ciudades y municipios.
- Desarrollar una plataforma que reciba y gestione los pasaportes.
- Desarrollar una guía metodológica, para el reporte de la información.
- Designar una entidad que recopile la información y administre la plataforma.
- Desarrollar capacidades técnicas a los diferentes actores mediante programas de capacitación.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar lineamientos normativos para la adopción de pasaportes por parte de las edificaciones nuevas del sector público y terciario.
- Evaluar aspectos como las tolerancias para el cumplimiento de parámetros de los diferentes componentes de las edificaciones en las diferentes categorías.
- Definir las responsabilidades de los costos asociados a la instalación de medidores, así como la estrategias de financiación.

A largo plazo se recomienda:

- Desarrollar los lineamientos que establezcan la exigencia de implementación de los pasaportes para todos los edificios nuevos desde un instrumento normativo de aplicación nacional.

Articulación desde lo local o regional:

Es importante que esta acción se desarrolle de modo tal que exista una gestión homologada de la información a nivel metodológico en las diferentes regiones, con el fin de lograr procedimientos y protocolos estandarizados a nivel nacional.

Articulación desde otras acciones:

- H.i.2, H.i.4

[Volver a tabla de acciones de política](#)

H.i.4 Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios existentes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

Actualmente no hay programas para la adopción de pasaportes de edificios existentes, ni programas o herramientas de evaluación comparativa para diferentes tipos de edificios. Esta información existe para edificios con certificaciones LEED.

Marco de política y normativo habilitante:

El principal instrumento normativo habilitante es el código de construcción sismo resistente NSR10, que en el artículo A.1.3.13 sobre construcción responsable ambientalmente define que las construcciones que se adelanten en el territorio nacional deben cumplir con la legislación y reglamentación nacional, departamental y municipal o distrital respecto al uso responsable ambientalmente de materiales y procedimientos constructivos. Se deben utilizar adecuadamente los recursos naturales y tener en cuenta el medio ambiente sin producir deterioro en él y sin vulnerar la renovación o disponibilidad futura de estos materiales. Esta responsabilidad ambiental

debe desarrollarse desde la etapa de diseño y aplicarse y verificarse en la etapa de construcción, por todos los profesionales y demás personas que intervengan en dichas etapas.

Adicionalmente el PIGCCS de vivienda, que incluye lineamientos habilitantes para el desarrollo normativo de los criterios de adaptación en edificaciones nuevas.

La Ley de vivienda segura, 1796 de 2016 que establece medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda y el incremento de la seguridad de las edificaciones, entre otras.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa desde la política pública para el desarrollo de pasaportes de edificios existentes. (Ver acciones *H.i.2. Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM)* y *H.i.3. Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios nuevos*). Desde el programa se desarrolla e implementa una estrategia para que los edificios existentes que tienen certificaciones adopten pasaportes.

A mediano plazo se desarrollan los lineamientos normativos para la adopción de pasaportes por parte de las edificaciones existentes del sector público y terciario.

A largo plazo se amplían los lineamientos normativos para la adopción de pasaportes por parte de las edificaciones existentes del sector residencial.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, en el desarrollo, implementación y promoción de lineamientos normativos para el desarrollo e implementación de pasaportes de edificios existentes. Minenergía y MinCIT en apoyo de la acción.
2. Gobierno local: Las administraciones locales mediante la aplicación, seguimiento y control de los lineamientos normativos que definan los pasaportes de edificaciones existentes. En la administración de la plataforma y compilación de información.
3. Sector privado: Los actores industriales, proveedores, diseñadores y constructores mediante la adopción de la normativa sobre los pasaportes de edificaciones existentes, en los procesos de remodelación o readecuación.
4. Empresas de servicios públicos: en el suministro de información y el apalancamiento de medidores inteligentes.
5. Sociedad civil: La comunidad en general como usuarios de la plataforma de información.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo recomienda:

- Generar un programa desde la política pública para el desarrollo de pasaportes de edificios existentes de manera escalonada, que incluya una estrategia para que los edificios nuevos que adquieren certificaciones adopten pasaportes. (Ver acciones *H.i.2.*

Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM) y H.i.3. Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios nuevos).

- Evaluar la implementación de esta acción con auditorías energéticas periódicas mientras se instalan los medidores inteligentes. Las autoridades deben determinar cada cuanto se deben hacer las auditorías.
- Generar un programa con empresas de servicios públicos para apalancar medidores inteligentes teniendo en cuenta las brechas tecnológicas y de recursos financieros en las diferentes ciudades y municipios.
- Desarrollar una plataforma que reciba y gestione los pasaportes.
- Desarrollar una guía metodológica, para el reporte de la información.
- Definir el alcance e información mínima de los pasaportes, así como los parámetros para almacenar y rastrear información sobre el edificio: características básicas, materiales, sistemas, uso de energía, renovaciones y otra información, teniendo en cuenta las tipologías de las edificaciones.
- Designar una entidad que recopile la información y administre la plataforma.
- Desarrollar capacidades técnicas a los diferentes actores mediante programas de capacitación.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar lineamientos normativos para la adopción de pasaportes por parte de las edificaciones existentes del sector público y terciario.
- Evaluar aspectos como las tolerancias para el cumplimiento de parámetros de los diferentes componentes de las edificaciones en las diferentes categorías.
- Definir las responsabilidades de los costos asociados a la instalación de medidores, así como la estrategias de financiación.

A largo plazo se recomienda:

- Se recomienda desarrollar los lineamientos que establezcan la exigencia de implementación de los pasaportes para edificios existentes desde un instrumento normativo de aplicación nacional.

Articulación desde lo local o regional:

Es importante que esta acción se desarrolle de modo tal que exista una gestión homologada de la información a nivel metodológico en las diferentes regiones, con el fin de lograr procedimientos y protocolos estandarizados a nivel nacional.

Articulación desde otras acciones:

- H.i.2, H.i.3

[Volver a tabla de acciones de política](#)

I.i Planeación urbana integrada

I.i.1 Articular las políticas de planeación urbana con el marco nacional integral de cambio climático y establecer los canales de articulación entre los actores

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	2,5	0	3	1

Las principales estrategias que conforman el marco nacional de gestión integral de cambio climático tienen metas y acciones tanto a nivel sectorial como a nivel territorial. Sin embargo, es importante mejorar la articulación con los instrumentos de planeación urbana, con el fin de lograr una implementación efectiva y efectuar el control y seguimiento adecuados.

Los más recientes Planes de Ordenamiento Territorial - POT de las principales ciudades como los de Cali, Medellín y lo contenido en el Proyecto de Acuerdo radicado ante el Concejo Distrital de Bogotá tienen un alto contenido en temas relacionados con el cuidado del medio ambiente y con una visión sostenible de desarrollo; sin embargo, es fundamental que este enfoque abarque la totalidad del territorio nacional, en la medida en que dichos instrumentos se actualizan.

Asimismo, debería existir una mayor articulación de los POT con los Planes Integrales de Gestión del cambio Climático Territorial - PIGCCT y con los planes de prevención de desastres.

Si bien existe un amplio abanico de instrumentos que pueden enmarcar políticamente esta acción, es importante mejorar los procesos de articulación, no solo de las iniciativas y acciones, sino también a nivel institucional para garantizar una efectiva implementación, seguimiento y continuidad en el tiempo.

Marco de política y normativo habilitante:

Como marco normativo habilitante se resaltan los siguientes instrumentos:

- La estrategia 2050 - E2050, específicamente en su apuesta de Ciudades, que define la planificación de largo plazo para lograr la carbono-neutralidad y aumentar la adaptabilidad de las ciudades del territorio nacional.
- La Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia - NDC actualizada en el 2020 bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como con los insumos recibidos a través de diferentes instancias de participación ciudadana, que contiene las metas y medidas en adaptación y mitigación, respectivamente.
- La Política de Gestión Ambiental Urbana que se desarrolla con el fin de contribuir, "(...) desde lo ambiental, con directrices y gestión que aporten al logro de los objetivos de política urbana, los cuales se orientan a la consolidación de ciudades más compactas, más sostenibles y más equitativas" (Minambiente, 2008)

- El CONPES 3819 - Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia que se enmarca, a su vez, en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), a través de la cual se fijó competencias a la Nación para: “(...) definir lineamientos del proceso de urbanización y del Sistema de Ciudades. Asimismo, definió un marco para la estructuración de competencias para el ordenamiento del territorio, la regionalización y el desempeño efectivo del orden físico que superan los límites municipales.” (DNP, 2014)
- El Modelo Biodiversciudades que tiene como propósito promover la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos e incorporarlos en la planificación y el ordenamiento del territorio, impulsar la bioeconomía, la ciencia, la tecnología, la innovación y la economía circular con el fin de lograr un mayor bienestar de los ciudadanos y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (Minambiente, 2019)

Resultado esperado:

A corto plazo se definen canales intersectoriales e intergubernamentales que permiten gestionar los lineamientos de las políticas macro de cambio climático con las acciones específicas aplicadas en diversos territorios y carteras en las principales ciudades, con el fin de ir aumentando la cobertura hacia todo el territorio nacional.

Estos canales (mesas permanentes, plataformas virtuales) facilitan la articulación de los instrumentos de política de planeación urbana con el marco de política nacional de cambio climático que integra aspectos multidisciplinarios como la reducción del riesgo de desastres, el uso de tierras, el transporte, los servicios públicos, la infraestructura, la energía y la vivienda social. (Ver acción J.ii.3 *Implementar plataformas tecnológicas que permitan la interacción de las comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres.*)

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente, Minvivienda, Minenergía, y DNP, en el liderazgo de los canales, en la articulación de actores, en la implementación y seguimiento de los instrumentos de política.
2. Gobiernos locales: Secretarías y departamentos de planeación en la articulación con los canales liderados por el gobierno nacional. Los concejos distritales y municipales, en la implementación y articulación de los instrumentos de mayor jerarquía, en la interacción permanentes a través de los canales de comunicación. Las autoridades ambientales y las corporaciones regionales, en la participación activa de las mesas. La Región Administrativa y de Planificación Especial – RAPE en la participación de las mesas. Instancia de articulación entre las administraciones y los procesos políticos a través del Concejo, que permita dar continuidad a las políticas en los planes de gobierno de los candidatos.
3. Sector privado: Las industrias, en la participación por el impacto en sus actividades.

4. Gremios y asociaciones: Camacol y otras asociaciones del sector, en la articulación con la empresa privada.
5. Academia: En la generación y transferencia de conocimiento.
6. Sociedad civil: En la comprensión y participación activa desde las comunidades.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar plataformas virtuales y grupos de trabajo de carácter continuo, intersectoriales e intergubernamentales, para gestionar los lineamientos de las políticas macro de cambio climático con las acciones específicas aplicadas en diversos territorios y carteras en las principales ciudades, con el fin de ir aumentando la cobertura hacia todo el territorio nacional.
- A partir del establecimiento de los canales permanentes y continuos de información y articulación de actores, definir las estrategias de trabajo conjunto en temas cruciales como el desarrollo de instrumentos normativos, el seguimiento y el control por parte de diferentes instancias.
- Incluir temáticas de acción en los diferentes canales que permitan abordar el análisis de los instrumentos de planeación urbana en función de los planes de inversión de las administraciones.
- Fortalecer la capacidad institucional y la destinación de recursos para la conformación y operación de los canales, que actualmente se perciben como deficientes y no permiten lograr una articulación efectiva.
- Generar estrategias de difusión de información para aclarar a los actores cuáles son las normas de mayor jerarquía y sus responsables con el fin de involucrarlos en los canales de participación.
- Conocer y gestionar las responsabilidades o funciones de diferentes entidades que pueden traslaparse en sus funciones, con el fin de realizar un trabajo efectivo conjunto.
- Desarrollar estrategias diferenciadas de articulación e implementación de las políticas nacionales a nivel local, teniendo en cuenta las particularidades de los territorios.
- Consolidar la normativa sobre los territorios a nivel local y regional, recogiendo los lineamientos de las iniciativas nacionales, logrando una cobertura nacional.
- Incluir lineamientos desde la normativa nacional que tengan en cuenta a la ciudadanía en la participación de los procesos de articulación con el contenido de las normas de planeación urbana. Las estrategias y lineamientos deben ser claros y comprensibles para todos los ciudadanos.
- Incluir estrategias que eliminen las barreras de articulación de la normativa nacional con los instrumentos locales de planeación asociadas a la dependencia de las voluntades políticas, y se garantice la continuidad en las políticas durante los cambios de administración.
- Incluir los lineamientos para la destinación de recursos y las opciones de financiación en los procesos de implementación de las normas nacionales a nivel local, de acuerdo con las capacidades financieras de los territorios.

Articulación desde lo local o regional:

Para facilitar los procesos de articulación se recomienda avanzar a nivel local en:

- Para lograr el objetivo de articulación de los diferentes actores los canales deben garantizar una participación con un ejercicio de construcción colectiva, evitando que estos se conviertan simplemente en canales de socialización.
- La difusión de información a nivel local es fundamental para el éxito de la participación comunitaria en estos canales de articulación, para lo cual se requiere además generar una mayor difusión de las políticas nacionales.
- Uno de los objetivos de los canales de interacción es que se pueda participar en los procesos en etapas tempranas de diagnóstico y formulación de los instrumentos.
- Para el correcto funcionamiento de los canales es fundamental generar una instancia articuladora de las políticas.
- Una de las estrategias para el funcionamiento de los canales es involucrar la estructuración de los observatorios ambientales a nivel local en todas las ciudades.
- Los canales deben garantizar la transparencia y el acceso a la información.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.3
- L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de política](#)

1.i.2 Evaluar a nivel local consideraciones de crecimiento urbano compacto en la planeación urbana incluyendo estrategias con orientación a los sistemas de transporte TOD

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	2	1	2

En Colombia existe una multiplicidad de modelos de desarrollo urbano al interior de las ciudades que dependen, entre otras, de las características geográficas, ambientales, sociodemográficas, económicas y geomorfológicas propias de los territorios. En este sentido algunas de las ciudades principales han propendido por una visión compacta que limite el crecimiento de la huella urbana. Sin embargo, es importante conocer las particularidades para lograr un equilibrio sostenible en la formulación e implementación de modelos de desarrollo.

Adicionalmente, existen diferentes estrategias que abordan la planeación urbana orientada a los sistemas de transporte. Una de ellas es la NAMA DOT, de la que hacen parte tanto Bogotá como Cali, que plantea estrategias en varias ciudades para el desarrollo orientado al transporte y tiene metas de reducción de emisiones.

Este análisis que involucra múltiples variables debe extenderse a todas las ciudades del territorio nacional, con el fin de adoptar el modelo más conveniente para cada ciudad o municipio.

Marco de política y normativo habilitante:

En Colombia no hay un marco normativo que contenga lineamientos para una planeación urbana orientada al crecimiento compacto. Este enfoque se adopta desde los modelos de desarrollo de cada ciudad o municipio, de acuerdo con sus particularidades territoriales.

En cuanto a las principales políticas que contienen lineamientos habilitantes para la movilidad sostenible en Colombia, están:

- El CONPES 3991 de 2020 que plantea la política nacional de movilidad urbana y regional.
- La NAMA Desarrollo Orientado al Transporte (DOT): que según la NDC (2020) busca la consolidación y conservación de ciudades densas, con mezclas en usos del suelo, alta circulación de peatones y ciclistas, cobertura plena de servicios de transporte público colectivo o masivo y con un fuerte tejido social cimentado en la cercanía, la noción de vecindad y la accesibilidad a bienes y servicios urbanos a escala y velocidad humana.
- La NAMA Move con la cual “(...) se espera que en el 2030 haya una circulación de aproximadamente 600.000 vehículos eléctricos en todo el país, lo cual mejora la movilidad y la calidad del aire en las ciudades” (Mintransporte, 2019)
- La NAMA Transporte Activo y gestión de la Demanda (TAnDem), que según la NDC (2020) tiene como propósito Incrementar la participación modal de la bicicleta en todas las ciudades sujetas a la NAMA mediante ocho (8) medidas de mitigación directa con base en el Enfoque Push-Pull (algunas medidas incentivan el transporte activo -Pull-, otras desincentivan el uso del automóvil individual -Push-).
- La Ley 1811 de 2016 (ProBici) que tiene por objeto incentivar el uso de la bicicleta como medio principal de transporte en todo el territorio nacional; incrementar el número de viajes en bicicleta, avanzar en la mitigación del impacto ambiental que produce el tránsito automotor y mejorar la movilidad urbana.
- La E2050 incluye una apuesta enfocada a la “movilidad e infraestructura sostenible que den lugar a costos óptimos para la economía en todas sus transacciones físicas” (E2050, 2021).
- Por su parte la NDC (2020 – 2030) a nivel sectorial incluye lineamientos y metas concretas para el sector Transporte en sus instrumentos de planificación, dentro de los cuales se encuentra, entre otros: “Incluir la gestión del riesgo de desastres y la adaptación del cambio climático en los instrumentos de planificación y desarrollo del sector transporte.” (Minambiente, 2020). De igual manera incluye medidas territoriales de mitigación de emisiones de GEI en diferentes ciudades del país.

Resultado esperado:

A corto plazo existen lineamientos desde la norma urbana nacional para el diseño y la planeación urbana que incluyen requerimientos de evaluación de diferentes modelos de desarrollo, incluyendo modelos de crecimiento compacto, y con orientación a los sistemas de transporte TOD, con el fin de facilitar la toma de decisiones en el territorio a través de en los instrumentos locales de planeación como los POT y los PD.

En los territorios donde se aplicable, se fomentan los distritos urbanos mixtos y densos con fácil acceso al transporte, comercio, trabajo, entretenimiento y vivienda.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, DNP, Minambiente y Mintransporte en el análisis y desarrollo de lineamientos a nivel nacional. Minvivienda, en la incidencia a través de la promoción de macroproyectos que están orientados a disminuir el déficit cuantitativo de vivienda.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales, secretarías y departamentos de planeación en la participación de la formulación de los lineamientos a nivel nacional. Desde los gobiernos regionales y locales es importante la participación de las gobernaciones departamentales, las entidades distritales y los municipios cercanos a las ciudades principales en su injerencia con los trenes de cercanías, así como los operadores de los sistemas de transporte y los usuarios.
3. Gremios y asociaciones: En los procesos de participación de los instrumentos de planeación y norma urbana, y en la gestión sobre los entornos con las prácticas urbanas y sociales.
4. Empresas de servicios públicos: En el análisis de la capacidad de la infraestructura matriz y de redes que habilita o restringe la viabilidad de densificar al interior de los perímetros urbanos.
5. Sector privado: Los desarrolladores en la correcta aplicación de la norma urbana y aportes frente a las cargas urbanísticas que permitan la adecuada implementación del modelo de desarrollo.
6. Instituciones financieras: Instituciones financieras como la Financiera de desarrollo, la Agencia francesa de desarrollo y en general las organizaciones internacionales, en el aporte de recursos económicos para los procesos de financiación de los proyectos de transporte masivo.
7. Sociedad civil: en los procesos de participación mediante los canales, y la interacción de las comunidades con el territorio, bajo una comprensión de la norma urbana aplicada sobre el mismo.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar lineamientos nacionales que incluyan el condicionamiento de las posibilidades de densificación a la capacidad de los territorios en proveer servicios ecosistémicos, así como a la capacidad de la infraestructura de servicios públicos, de transporte y requerimientos de espacio público, para analizar las nuevas demandas. Esta acción se hace indispensable de manera especial para los macroproyectos creados a nivel nacional que muchas veces no tienen en cuenta las restricciones urbanísticas y ambientales de los territorios para el desarrollo de los mismos.

- Incluir en el análisis, consideraciones orientadas al crecimiento urbano compacto mediante procesos de renovación urbana, que incluyan la protección de las comunidades existentes en los territorios a intervenir, con el fin de prevenir procesos de gentrificación.
- Generar lineamientos que requieran la evaluación e implementación de estrategias para regular la especulación financiera de las zonas ubicadas dentro del perímetro urbano y que son susceptibles de renovación urbana.
- Definir un protocolo para la evaluación de la viabilidad de los macroproyectos que lidera el gobierno nacional con la participación activa de los gobiernos locales.
- Definir lineamientos y requisitos de movilidad sostenible aplicables a todo el territorio nacional para habilitar los procesos de desarrollo urbanístico y/o procesos de redensificación.
- Generar estrategias para habilitar la norma urbana de mayores densidades en las inmediaciones de las estaciones y corredores de transporte masivo, solo hasta que estos se encuentren en operación, con el fin de evitar saturación en la movilidad urbana.
- Evaluar la pertinencia de generar obligaciones o cargas urbanísticas sobre los desarrollos urbanos que garanticen una movilidad sostenible en los entornos con déficit en este aspecto.
- En los territorios donde se aplicable, fomentar los distritos urbanos mixtos y densos con fácil acceso al transporte, comercio, trabajo, entretenimiento y vivienda, respetando las condiciones óptimas de espacio público de calidad.

Articulación desde lo local o regional:

Desde los territorios articular los principales instrumentos que planifican el desarrollo urbano como los POMCA, POT, los PD y los planes maestros, con los lineamientos que se definan a nivel nacional, respetando las características propias y modelos de desarrollo locales. Esta articulación se plantea teniendo en cuenta las normas de mayor jerarquía y generando las destinaciones presupuestales a que haya lugar.

Asimismo, se debe contar con los estudios de diagnóstico y de prospectiva particulares del territorio con el fin de identificar las necesidades reales, tanto del desarrollo de la infraestructura de servicios y de transporte existente como de las necesidades futuras a partir de los escenarios de redensificación o de desarrollo urbano en zonas de expansión.

Articulación desde otras acciones:

- L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de política](#)

L.i.3 Generar iniciativas normativas con regulaciones zonales para edificios bajos en carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

En Colombia, por el momento no hay regulaciones para edificios bajos en carbono ni se plantean bajo jurisdicciones zonales.

Marco de política y normativo habilitante:

Si bien en Colombia no hay un marco normativo que contenga lineamientos específicos para zonas con edificaciones bajas en carbono, el marco nacional de cambio climático apalanca estas iniciativas a nivel local, principalmente con los compromisos de mediano (NDC 2030) y largo plazo (E2050), así como con regulaciones específicas como la Resolución 0549 de 2015 que plantea requisitos obligatorios para disminuir los consumos energéticos de las edificaciones.

Resultado esperado:

A corto plazo existen lineamientos normativos que promueven e incentivan la incorporación de actuaciones urbanas especiales en los Planes de ordenamiento territorial – POT, bajo un enfoque que promueve edificaciones más eficientes, como planes parciales, planes de renovación y polígonos de desarrollo, entre otros. Dichos lineamientos priorizan los entornos con un valor ecosistémico alto para que tengan un desarrollo con estrategias bajas en carbono, y se generan incentivos para el desarrollo de proyectos piloto.

Asimismo, existe un protocolo para la evaluación de la viabilidad de los macroproyectos que lidera el gobierno nacional con la participación activa de los gobiernos locales.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, Minenergía y la UPME, en la actualización de la normativa existente y en la formulación de nuevas regulaciones e incentivos que promuevan el desarrollo de las actuaciones urbanas bajo un enfoque de desarrollo bajo en carbono para las edificaciones.
2. Gobierno local: Mediante la inclusión de requisitos normativos e incentivos en los POT que promuevan el desarrollo de las actuaciones urbanas bajo un enfoque de desarrollo bajo en carbono para las edificaciones.
3. Gremios y asociaciones: Mediante la evaluación y difusión de las potencialidades del mercado y beneficios en el desarrollo de este tipo de proyectos.
4. Empresas de servicios públicos: En la habilitación y prestación de los servicios públicos, así como en la instalación de medición inteligente para estas zonas.
5. Sector privado: Los constructores y desarrolladores, en la adopción y cumplimiento de lineamientos normativos aplicados a la ejecución de este tipo de proyectos.

6. Instituciones financieras: En procesos de financiación de proyectos y la generación de beneficios financieros para proyectos.
7. Sociedad civil: En la sensibilización de los procesos de consumo y la demanda de inmuebles.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desde la normativa nacional, generar lineamientos diferenciales con enfoque territorial que promuevan e incentiven la incorporación de actuaciones urbanas especiales en los Planes de ordenamiento territorial – POT, bajo un enfoque que promueve edificaciones más eficientes, como planes parciales, planes de renovación y polígonos de desarrollo, entre otros, y que tengan aplicación en diferentes zonas climáticas.
- Se recomienda generar lineamientos desde la normativa nacional con aplicabilidad en los territorios para que los entornos con un valor ecosistémico alto tengan un desarrollo con estrategias bajas en carbono.
- Desarrollar incentivos que promuevan el desarrollo de las actuaciones urbanas bajo un enfoque de desarrollo bajo en carbono para las edificaciones, en lugar de obligaciones para el desarrollo de estas zonas.
- Incluir lineamientos y consideraciones bajas en carbono para los entornos construidos que se incluyan dentro de las cargas urbanísticas en equilibrio con los beneficios de mayor edificabilidad, entre otros.
- Promover proyectos de sistemas descentralizados para la producción de energía eléctrica a nivel de distritos urbanos (ver acción *E.i.5 Promover sistemas descentralizados para la producción de energía eléctrica a nivel de distritos urbanos*).

Articulación desde lo local o regional:

- Desde el gobierno nacional se recomienda trabajar de manera conjunta con las entidades territoriales, para la propuesta de iniciativas de regulaciones zonales que sean aplicables a diferentes condiciones y características a nivel local.
- Asimismo, aprovechar la iniciativa de algunas ciudades que tienen zonas urbanas de aire protegido, tanto en fuentes fijas como móviles, para incentivar este tipo de edificaciones.

Articulación desde otras acciones:

- E.i.5
- F.i.1, F.i.2
- H.i.3, H.i.4
- I.i.1
- J.ii.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

1.i.4 Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas al urbanismo sostenible y su interacción con las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	1	1

Actualmente las iniciativas de urbanismo sostenible en Colombia se generan desde el ámbito local, principalmente a través de iniciativas públicas y de las empresas de desarrollo urbano locales. Estas iniciativas están ligadas a los procesos de implementación de los planes integrales de gestión al cambio climático territoriales – PIGCCT, los planes de desarrollo – PD, y planes de ordenamiento territorial- POT, que incluyen medidas de adaptación al cambio climático. También existen algunas iniciativas de proyectos con este enfoque desde el sector privado.

En este sentido, en ciudades como Bogotá o Medellín se desarrollan proyectos que intervienen el espacio público implementando sistemas urbanos de drenaje sostenible – SUDS, gestión de riesgos, e iluminación inteligente, entre otros.

Sin embargo, existe una brecha significativa en el trabajo conjunto del sector público y privado para lograr la interacción efectiva entre las edificaciones y el entorno construido.

Marco de política y normativo habilitante:

El marco nacional de cambio climático apalanca estas iniciativas a nivel local, principalmente con los compromisos de mediano (NDC 2030) y largo plazo (E2050), así como con regulaciones específicas como la Resolución 0549 de 2015 que plantea requisitos obligatorios para disminuir los consumos energéticos de las edificaciones.

Adicionalmente, los planes integrales de gestión al cambio climático territoriales – PIGCCT, los planes de desarrollo – PD, planes de ordenamiento territorial- POT, y planes de gestión integral de riesgos, son los instrumentos por excelencia para incluir medidas de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos, a nivel local.

Resultado esperado:

A corto plazo existen lineamientos normativos para la inclusión de requerimientos de urbanismo sostenible en los Planes de ordenamiento territorial – POT, bajo un enfoque que promueve la interacción del entorno urbano sostenible con las edificaciones. Dichos lineamientos priorizan los entornos con un valor ecosistémico alto para que tengan un desarrollo con estrategias bajas en carbono, y se generan incentivos para el desarrollo de proyectos piloto. (Ver acción 1.i.3 *Generar iniciativas normativas con regulaciones zonales para edificios bajos en carbono*)

A mediano plazo existe un programa o iniciativa de actualización tecnológica a nivel nacional que promueve el cambio del alumbrado público a sistemas inteligentes y eficientes, con sistemas solares fotovoltaicos u otras fuentes de energía más eficientes que las actuales. (Ver acción *I.ii.1. Implementar tecnologías innovadoras y eficientes aplicadas al alumbrado público*)

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, Minenergía y el DNP, en la generación de lineamientos nacionales que incluyan en los instrumentos de ordenamiento territorial medidas enfocadas al urbanismo sostenible y su interacción con las edificaciones.
2. Gobierno local: Mediante la inclusión de requisitos normativos e incentivos en los POT que promuevan el desarrollo de entornos sostenibles y su interacción con las edificaciones.
3. Gremios y asociaciones: Mediante la evaluación y difusión de las potencialidades del mercado y beneficios en el desarrollo de proyectos.
4. Empresas de servicios públicos: En la participación del diseño y gestión de medidas sostenibles urbanas como los SUDS y el alumbrado público eficiente.
5. Sector privado: Los constructores y desarrolladores, en la adopción y cumplimiento de lineamientos normativos aplicados a la ejecución de proyectos.
6. Instituciones financieras: En procesos de financiación de proyectos y la generación de beneficios financieros para proyectos.
7. Sociedad civil: En la sensibilización de los procesos de consumo y en la apropiación responsable de los entornos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desde la normativa nacional, generar lineamientos diferenciales con enfoque territorial que promuevan e incentiven la incorporación de condiciones urbanísticas en las herramientas de ordenamiento y desarrollo territorial, bajo un enfoque que promueve la interacción del entorno urbano sostenible con las edificaciones. (Ver acción *I.i.3 Generar iniciativas normativas con regulaciones zonales para edificios bajos en carbono*)
- Generar lineamientos desde la normativa nacional con aplicabilidad en los territorios para que los entornos con un valor ecosistémico alto tengan un desarrollo con estrategias bajas en carbono.
- Desarrollar incentivos que promuevan la inclusión de elementos sostenibles en los entornos urbanos, tales como SUDS y alumbrado público eficiente, en interacción con las edificaciones. (Ver acciones *I.ii.1. Implementar tecnologías innovadoras y eficientes aplicadas al alumbrado público* y *J.i.2 Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas a aumentar la resiliencia en los territorios*)

- Incluir lineamientos y consideraciones bajas en carbono para los entornos construidos que se incluyan dentro de las cargas urbanísticas en equilibrio con los beneficios de mayor edificabilidad, entre otros.
- Implementar acciones que incrementen la eficiencia en el alumbrado público como sensores de movimiento, iluminación LED, entre otras alternativas, que tengan aplicación en todo el territorio nacional (ver acción *I.ii.1 Implementar tecnologías innovadoras y eficientes aplicadas al alumbrado público*).
- Involucrar al sector privado para los procesos de transformación en las zonas de intervención del espacio público y cesiones
- Revisar las iniciativas del sector privado, como por ejemplo la de Camacol Bogotá y Cundinamarca, en el desarrollo de incentivos para el alumbrado público en zonas de cesión.

A mediano plazo se recomienda:

- Generar incentivos que permitan apalancar las inversiones iniciales de la adopción de tecnologías eficientes aplicadas a los entornos urbanos y la implementación de fuentes de energía renovables en el alumbrado público.

Articulación desde lo local o regional:

Desde el gobierno nacional se recomienda trabajar de manera conjunta con las entidades territoriales. Asimismo, aprovechar la iniciativa de algunas ciudades que tienen zonas urbanas de aire protegido, tanto en fuentes fijas como móviles, para incentivar este tipo de edificaciones.

Articulación desde otras acciones:

- I.i.3, I.ii.1
- J.i.2

[Volver a tabla de acciones de política](#)

J.i Resiliencia y servicios ecosistémicos

J.i.1 Incluir medidas de resiliencia en los códigos de edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

Actualmente en los códigos de edificaciones no existe un enfoque de resiliencia enmarcada dentro de las políticas nacionales de adaptación al cambio climático.

Marco de política y normativo habilitante:

Como marco normativo se resaltan los siguientes instrumentos que habilitan la acción desde el enfoque del fortalecimiento de la adaptación al cambio climático:

- La estrategia 2050 - E2050, específicamente en su apuesta de Ciudades, que define la planificación de largo plazo para lograr la carbono-neutralidad y aumentar la adaptabilidad de las ciudades del territorio nacional.
- La Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia - NDC actualizada en el 2020 bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como con los insumos recibidos a través de diferentes instancias de participación ciudadana, que contiene las metas y medidas en adaptación y mitigación, respectivamente.
- La Política de Gestión Ambiental Urbana que se desarrolla con el fin de contribuir, “(...) desde lo ambiental, con directrices y gestión que aporten al logro de los objetivos de política urbana, los cuales se orientan a la consolidación de ciudades más compactas, más sostenibles y más equitativas” (Minambiente, 2008)
- Ley 1523 de 2012 «Política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres»
- Decreto 1076 de 2016 Decreto Único Reglamentario Sector Ambiente
- Ley 1753 de 2015 en la formulación e implementación de planes sectoriales de adaptación al cambio climático.
- Política Nacional de Cambio Climático
- Decreto 298 de 2016 «Organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático-SISCLIMA»

Por otro lado, se identifica una oportunidad de inclusión de lineamientos de resiliencia mediante la actualización de los siguientes instrumentos, que habilitarían la acción desde el marco normativo:

- El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR-10, que regula las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de garantizar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte.
- La ley 400 de 1997 que establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas (...)
- La Ley de vivienda segura, Ley 1796 de 2016 que establece medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda y el incremento de la seguridad de las edificaciones, entre otras.
- La Resolución 0549 que contiene los lineamientos y parámetros de construcción sostenible y se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.

Resultado esperado:

A corto plazo existen medidas de resiliencia en los códigos de edificaciones teniendo en cuenta la resiliencia estructural y térmica.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, en la actualización de las normas existentes que tienen aplicación sobre las edificaciones, incluyendo el enfoque de resiliencia estructural y térmica. UNGRD como apoyo en la identificación y mitigación de riesgos.
2. Gobierno local: Entidades de gestión del riesgo, secretarías o departamentos de planeación, de medio ambiente y de hábitat, en la gestión de procesos de actualización de normas de manera articulada con el gobierno nacional, así como en el seguimiento y monitoreo de las normas locales. Las oficinas de catastro, en el análisis y gestión de información.
3. Gremios y asociaciones: En la identificación de los componentes relacionados con la resiliencia de las edificaciones que deben ser actualizados en los códigos de las edificaciones y en el aporte de conocimientos a los procesos de actualización normativa.
4. Academia: En el análisis de los componentes relacionados con la resiliencia de las edificaciones que deben ser actualizados en los códigos de las edificaciones y en el aporte de conocimientos a los procesos de actualización normativa
5. Normalización: En el proceso de revisión y actualización de las normas vigentes o en la creación de códigos específicos relacionados con la resiliencia de las edificaciones.
6. Sector privado: En la participación de los procesos de actualización normativa.
7. Sociedad civil: Las administraciones locales de los edificios en la actualización de requerimientos para edificaciones existentes.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Realizar un plan de actualización normativa que defina los lineamientos específicos y las normas a actualizar, tanto a nivel nacional como local, revisando las especificaciones y componentes relacionados con la estructura de las edificaciones, teniendo en cuenta la resiliencia estructural y térmica, con el fin de definir procesos de actualización sobre la NSR-10.
- Trabajar de manera conjunta entre las entidades ambientales y de gestión del riesgo nacionales y locales, y la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, para la actualización de la NSR-10.
- Generar norma Nacional para edificios existentes que integre temas de adaptación. Que luego se puedan adaptar a nivel local.
- Se recomienda trabajar de manera conjunta entre las entidades ambientales y de gestión del riesgo nacionales y locales, con Minvivienda en los procesos de actualización de la Res. 0549 para que esta incluya temas de adaptación.

- Incluir un estudio de riesgo como requisito para las licencias de obra nueva y remodelación.
- Desarrollar guías enfocadas en edificios existentes para la evaluación y gestión de riesgos climáticos para poder planear las medidas de adaptación.
- Desarrollar el análisis de los requerimientos a normalizar relacionados con la habitabilidad de las edificaciones.
- Revisar la normativa existente con el fin de no generar lineamientos redundantes o contradictorios.

Articulación desde lo local o regional:

Si bien es fundamental lograr una aplicación en todo el territorio nacional, se debe tener en cuenta las particularidades de los territorios, por lo cual es indispensable trabajar de manera conjunta con las administraciones locales y sus grupos especializados, articulando los instrumentos urbanos y de las edificaciones.

Articulación desde otras acciones:

- D.i.3
- J.i.2, J.ii.1
- L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de política](#)

J.i.2 Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas a aumentar la resiliencia en los territorios.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	0	2	2

En el PIGCCS de Vivienda y Saneamiento y la E2050 se plantea la necesidad de implementar estrategias de adaptación de los territorios incluyendo el control del efecto isla de calor, medidas de adaptación basada en ecosistemas e infraestructura gris para reducir los daños en la infraestructura vital y medidas de adaptación y/o readecuación de la infraestructura crítica asociada a los servicios de energía, agua y salud.

Desde la RAS se plantea la necesidad de empezar a realizar infraestructura verde, como una de las principales medidas para la gestión del agua y la disminución del efecto Isla de Calor y hay algunas acciones a nivel local. Adicionalmente existen políticas como la estrategia de Biodiversidades que busca favorecer el incremento de coberturas vegetales en las ciudades, la Política integral de biodiversidad y servicios ecosistémicos y la Política de gestión integral del recurso hídrico.

En cuanto a la adaptación de infraestructura crítica, la NDC 2020 plantea necesario mejorar la resiliencia de la infraestructura de salud. Para esto existe la Red Global de Hospitales Verdes y saludables de la cual hacen parte varias instituciones de salud en Colombia. Frente al tema de energía, la Ley 1715 de 2014 y la Ley 2099 de 2021 son grandes habilitadores de la incorporación de FNCER en el país lo cual aporta a la resiliencia frente al desabastecimiento de energía por grandes sequías o por desabastecimiento de combustibles fósiles. No obstante, hacen falta habilitadores normativos para potenciar la generación distribuida (ver acción *E.i.3 Habilitar el mercado de comercio de energía renovable* y *E.i.5 Promover sistemas descentralizados para la producción de energía eléctrica a nivel de distritos urbanos*).

En el tema de resiliencia de las edificaciones, existen los programas de reasentamiento de viviendas que se encuentran en zonas de riesgo y los programas de mejoramiento de viviendas que tienen un enfoque en la adaptación de edificaciones para mejorar su condición de riesgo, pero no para adaptarlas frente a efectos del cambio climático. En uno de los estudios para la E2050 en temas de adaptación se identifican estrategias para la reducción del riesgo frente a inundaciones y huracanes enfocadas en las edificaciones, se realiza un diagnóstico y se estiman los costos de las medidas de adaptación: construcción de viviendas palafíticas y reforzamiento estructural de edificaciones existentes, reubicación de edificaciones y construcción de defensas (diques).

Las medidas de adaptación se hacen en base a la Ley de cambio climático (Ley 1931 de 2018).

A nivel nacional, existe la Guía para la inclusión de determinantes ambientales en los POTs, que tiene los lineamientos de inclusión de estos temas en los instrumentos de ordenamiento territorial.

Marco de política y normativo habilitante:

Esta acción se puede habilitar desde la NDC 2020 y la E2050 desde donde se establecen los grandes objetivos de adaptación al cambio climático del país, y donde se integran los PIGCC sectoriales y territoriales que establecen medidas de adaptación. Los temas relacionados con la energía se pueden habilitar desde Ley 2099 de 2021 de transición energética.

La habilitación de acciones a nivel local se puede realizar desde los PIGCCT y las herramientas de ordenamiento territorial: POT, EOT y PBOT.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa liderado por el gobierno nacional para que se integran, son las herramientas de ordenamiento territorial e instrumentos de planificación urbana, estrategias de adaptación que aumentan la resiliencia de los territorios. A partir de esto se desarrollan proyectos para aumentar la oferta de servicios ecosistémicos con infraestructura basada en la naturaleza y se generan acciones para adaptar y/o readecuar la infraestructura crítica asociada a los servicios de energía, agua y salud. A corto plazo se logra la adaptación de toda la infraestructura asociada al servicio de salud.

A mediano plazo se implementan los proyectos en la mayoría de ciudades y municipios del país priorizando las zonas con mayores riesgos; y a largo plazo se logra tener estrategias de adaptación en todos los municipios y ciudades del país.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, Minenergía y DNP, en liderar la promoción del programa, la formulación de política y en la reglamentación. Minsalud en promover la adecuación de la infraestructura de salud. Fondo de adaptación en la movilización de recursos.
2. Gobiernos locales: En la inclusión de estrategias de adaptación en los instrumentos de planeación urbana y ordenamiento territorial y en la ejecución de las obras e infraestructura requerida.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL y CCCS en el apoyo técnico y desarrollo de capacidades.
4. Empresas de servicios públicos: En el apoyo para el desarrollo de infraestructura nueva que permita aumentar la resiliencia de los servicios de agua y energía existentes, así como en la operación y mantenimiento.
5. Sector privado: Empresas de consultoría y construcción, en el diseño e implementación de estrategias y soluciones.
6. Instituciones financieras: Banca de desarrollo en la facilitación de recursos para la generación de infraestructura y programas de adaptación en los territorios.
7. Academia: Como apoyo técnico e investigación para la identificación y desarrollo de proyectos puntuales.
8. Sociedad civil: En la demanda de este tipo de estrategias al ser los principales beneficiarios por reducción de costos en facturas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa liderado desde el gobierno nacional para la adaptación de la infraestructura asociada a los servicios de salud, asegurando su operación en caso de condiciones climáticas extremas, inundaciones y de desabastecimiento de energía y agua.
- Desarrollar un programa liderado desde el gobierno nacional que incluya medidas y estrategias relacionadas con la gestión del recurso hídrico, el aumento de cobertura verde en las ciudades y el desarrollo de infraestructura basada en la naturaleza.
- Establecer lineamientos nacionales para que en los POT se establezcan suelos de protección para producción agrícola y establecer planes de seguridad alimentaria.
- Establecer un lineamiento nacional para que todas las ciudades y municipios:
 - Desarrollen planes de gestión integral de riesgos.
 - Generen procesos de restauración ecológica, generación de corredores verdes, parques y bosques urbanos. Entender los sistemas naturales y los cobeneficios.

- Promuevan la generación de reservas forestales de gobernanza compartida con comunidades -OMEC-.
- Aumenten las áreas de protección en las ciudades y municipios.
- Fortalezcan los sistemas de comunidades vulnerables, generar redes comunitarias, acompañamiento a las comunidades y capacitación sobre el riesgo (ver acción *J.i.4 Desarrollar un programa que permita generar estructuras sociales y la interacción de comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres*).
- En zonas donde no es posible mitigar el riesgo, realicen reubicaciones integrales, entendiendo los estilos de vida y las culturas.
- Establecer sistemas de alerta temprana (ver acción *J.ii.2 Desarrollar una herramienta digital para la recolección de datos en tiempo real del entorno urbano que permita analizar información y gestionar los riesgos*)
- Desarrollar la información geográfica que permita la identificación de riesgos y planeación de medidas (ver acción *J.ii.1 Desarrollar herramientas GIS para el mapeo y gestión del riesgo*)
- Destinar recursos desde el Fondo de adaptación para la ejecución de los proyectos.
- Generar incentivos para los proyectos urbanísticos que incluyan estrategias de infraestructura verde, gestión circular del agua o sistemas descentralizados para la producción de energía en sus proyectos, con beneficios adicionales a los generados por los requerimientos normativos vigentes (ver acciones *E.i.5 Promover sistemas descentralizados para la producción de energía eléctrica a nivel de distritos urbanos* y *J.i.3 Promover estrategias para la gestión del recurso hídrico y el drenaje urbano sostenible con un enfoque hacia las soluciones basadas en la naturaleza*).
- Desarrollar proyectos piloto con soluciones basadas en la naturaleza y sistemas descentralizados de energía en zonas de renovación urbana o nuevos desarrollos urbanos.
- Promover procesos de investigación, desarrollo e innovación en soluciones basadas en la naturaleza.
- Articular los instrumentos urbanos y de edificios para identificación y mitigación de riesgos (ver acción *J.i.1 Incluir medidas de resiliencia en los códigos de edificaciones*).
- Dar apoyo técnico y capacitar a los funcionarios de los municipios pequeños para que puedan desarrollar estudios de riesgos e incorporar los temas ambientales en los instrumentos de ordenamiento territorial (ver acción *L.iii.7. Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros*)

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar estrategias novedosas de la mano con la tecnología, apoyándose en el modelo de ciudades inteligentes.

Articulación desde lo local o regional:

- Incluir en los instrumentos de ordenamiento territorial y en los presupuestos de los planes de desarrollo de los gobiernos locales.
- Asegurar inversión y destinación de recursos con una adecuada articulación con los planes de desarrollo.

Articulación con otras acciones:

- B.iv.3
- E.i.5
- J.i.2, J.i.3, J.i.4, J.ii.1, J.ii.2, L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de política](#)

J.i.3 Promover estrategias para la gestión del recurso hídrico y el drenaje urbano sostenible con un enfoque hacia las soluciones basadas en la naturaleza

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	1	1	0

De acuerdo con la ENEC, los principales consumidores del agua son el sector agrícola, el de energía, el consumo doméstico y el consumo industrial, incluyendo el sector pecuario, el piscícola, la minería y el de hidrocarburos, entre otros. Colombia tiene una alta disponibilidad de agua, teniendo en cuenta que presenta un valor per cápita de 28,370 m³ de agua (IDEAM, 2019), frente a 900 m³ per cápita en países de la OCDE. A pesar de esto, el 35% de la población se encuentra viviendo en zonas con estrés hídrico moderado o alto, lo que los convierte en susceptibles al desabastecimiento. Este desabastecimiento puede suceder por disminución en la oferta natural, variabilidad climática o insuficiencia en la infraestructura.

Existe en el país un marco normativo, pero aún hay que articular los avances en este marco hacia temas de edificaciones, se debe actualizar entorno a temas de circularidad del recurso hídrico. También se identifica que en el país existe una oferta de cursos a los profesionales de la construcción sobre la gestión del recurso hídrico dentro de las edificaciones.

El Departamento de Planeación Nacional desarrolló el CONPES 4004 “Economía circular en la gestión de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales”. El cual busca implementar un modelo de economía circular y desarrollar mecanismos de gestión de la información en la prestación de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales para garantizar la disponibilidad de agua en el largo plazo, y la prestación de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales en condiciones de calidad y continuidad.

También cabe destacar que recientemente se expidió la Resolución 1256 de 2021 “Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones”. Esta Resolución modifica la Resolución 1207 de 2014 respecto a las disposiciones relacionadas con el uso de las aguas residuales. Se aclara la diferencia entre uso de aguas residuales y recirculación de aguas residuales y se aclara la posibilidad de la recirculación de aguas residuales, la cual no requiere autorización ambiental, siempre que sea técnica y económicamente viable, por parte de todo

usuario del recurso hídrico y se definen los lineamientos de recirculación en suelos de soporte de infraestructura.

Marco de política y normativo habilitante:

El país cuenta con un marco normativo vigente, que posibilita la promoción de estrategias de circularidad a nivel del recurso hídrico en las edificaciones:

- LEY 373 DE 1997: Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua"
- Decreto 3930 de 2010, compilado en el Decreto 1076 de 2015, promueve el reúso de aguas residuales a través de los planes de reconversión a tecnologías limpias en gestión de vertimientos
- DECRETO 1090 DE 2018: Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones
- RESOLUCIÓN 1257 DE 2018: Por la cual se desarrollan los parágrafos 1 y 2 del artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015.
- RESOLUCIÓN 1256 DE 2021: Establece las disposiciones relacionadas con el uso de las Aguas Residuales y aplica a las autoridades ambientales y a los usuarios de dichas aguas. Modifica la Resolución 1207 de 2014 respecto a las disposiciones relacionadas con el uso de las aguas residuales.
- RESOLUCIÓN 0549 DE 2015: Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la Parte 2, del Libro 2 del Decreto número 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones. Esta resolución promueve estrategias de reúso de agua para el cumplimiento de la reducción en el consumo.
- DECRETO 1285 DE 2015: Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones
- RESOLUCIÓN 330 DE 2017: Reglamento del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS-
- RESOLUCIÓN 0844 DE 2018: Por la cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del Título 7, parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015"
- Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico 2010: Plantea seis objetivos, en donde se resaltan el objetivo de demanda, el cual tiene como fin la caracterización, cuantificación y optimización de la demanda de agua en el país, y unas de sus estrategias es el uso eficiente y sostenible del agua.
- La E2050: incluye metas en mejorar el uso del recurso hídrico.
- Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUCAA)

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa liderado desde el gobierno nacional que incluye medidas y estrategias relacionadas con la gestión del recurso hídrico, en los entornos urbanos, y en las

edificaciones nuevas y existentes, bajo un concepto de circularidad y soluciones basadas en la naturaleza. El programa incluye incentivos para esta etapa.

A mediano plazo el programa incluye lineamientos normativos con carácter obligatorio.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente y DNP, en liderar la promoción del programa, la formulación de política y en la reglamentación. CRA en el análisis de medidas de circularidad desde el marco tarifario.
2. Gobiernos locales: En el desarrollo de incentivos administrativos, normativos y/o tributarios a nivel local
3. Gremios y asociaciones: Asociación de ingenieros hidrosanitarios- APOCROF, en la generación de conocimiento técnico. CAMACOL y CCCS: apoyo técnico y desarrollo de capacidades.
4. Sector privado: Empresas de consultoría y construcción, en el diseño e implementación de estrategias y soluciones.
5. Empresas de servicios públicos: En la promoción e implementación de soluciones, así como en la operación y mantenimiento.
6. Sociedad civil: En la demanda de este tipo de estrategias al ser los principales beneficiarios por reducción de costos en facturas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa liderado desde el gobierno nacional que incluya medidas y estrategias relacionadas con la gestión del recurso hídrico, en los entornos urbanos, y en las edificaciones nuevas y existentes, bajo un concepto de circularidad y soluciones basadas en la naturaleza.
- Generar incentivos para las edificaciones nuevas y proyectos urbanísticos que incluyan SUDS en sus proyectos, con beneficios adicionales a los generados por los requerimientos normativos vigentes.
- Revisar la normativa nacional y local relacionada con recurso hídrico y articularla con iniciativas, medidas y estrategias relacionadas con la circularidad a nivel del recurso hídrico en las edificaciones nuevas y existentes.
- Incluir lineamientos de circularidad en la NTC 1500 y en la actualización de la Resolución 0549 de 2015.
- Desarrollar proyectos piloto con soluciones basadas en la naturaleza en zonas de renovación urbana.
- Revisar la viabilidad técnica y financiera para actualizar el sistema tarifario con el fin de promover el ahorro de consumo de agua a nivel residencial.
- Realizar campañas de concientización en el marco de los programas para el uso eficiente y ahorro del agua, dirigido al sector de la construcción y usuarios finales. (Ver acción B.iv.3

Generar incentivos y desincentivos asociados a los consumos de agua y energía atados al usuario final)

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar requerimientos para el cálculo de la huella hídrica a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones (provisión de materiales, construcción, operación y deconstrucción). A partir de esto establecer indicadores para el desarrollo de normativa.
- Establecer obligaciones frente al reúso de agua en las edificaciones, a lo largo del ciclo de vida.
- Aumentar las exigencias normativas para la generación de SUDS en los entornos urbanos.
- Limitar el ingreso y producción de aparatos y griferías ineficientes para limitar la oferta en el mercado a productos eficientes.

Articulación desde lo local o regional:

Generar incentivos en el marco de los programas de construcción sostenible para proyectos.

Articulación con otras acciones:

- B.iv.3
- J.i.2

[Volver a tabla de acciones de política](#)

J.i.4 *Desarrollar un programa que permita generar estructuras sociales y la interacción de comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres*

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0,5	1	0	2	1

En Colombia existen los programas de mejoramiento integral y se resalta La NAMA Hábitat, que permiten la interacción de las comunidades y que buscan la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero de una manera medible, reportable y verificable en diferentes ciudades del país, priorizando barrios de origen informal. Hay esfuerzos locales con los programas de mejoramiento de barrios que incluyen aumento de espacio público, equipamientos y la gestión del riesgo, pero no están necesariamente enfocados en la sostenibilidad.

Marco de política y normativo habilitante:

Como marco normativo habilitante de esta acción se resalta el CONPES 3604 de 2009 que contiene lineamientos para la consolidación de la política de mejoramiento integral de barrios – MIB, con un contenido orientado a la participación comunitaria. La Ley estatutaria 1757 de 2015 de participación ciudadana, también apalanca la implementación de la acción, al reunir y regular de

manera integral los mecanismos de participación ciudadana, la rendición de cuentas, el control social a lo público y la coordinación amplia de un Sistema Nacional de Participación, con el fin de brindar herramientas a la ciudadanía de tener una incidencia efectiva en los asuntos que puedan afectarlos.

Otros instrumentos normativos habilitantes para esta acción son:

- La estrategia 2050 - E2050, específicamente en su apuesta de Ciudades, que define la planificación de largo plazo para lograr la carbono-neutralidad y aumentar la adaptabilidad de las ciudades del territorio nacional.
- La Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia - NDC actualizada en el 2020 bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como con los insumos recibidos a través de diferentes instancias de participación ciudadana, que contiene las metas y medidas en adaptación y mitigación, respectivamente.
- La Política de Gestión Ambiental Urbana que se desarrolla con el fin de contribuir, “(...) desde lo ambiental, con directrices y gestión que aporten al logro de los objetivos de política urbana, los cuales se orientan a la consolidación de ciudades más compactas, más sostenibles y más equitativas” (Minambiente, 2008)
- El CONPES 3918 DE 2018 “Estrategia Para La Implementación De Los Objetivos De Desarrollo Sostenible (ODS) En Colombia”, que busca definir la estrategia de implementación de los ODS en Colombia, estableciendo el esquema de seguimiento, reporte y rendición de cuentas, el plan de fortalecimiento estadístico, la estrategia de implementación territorial y el mecanismo de interlocución con actores no gubernamentales.
- La NAMA Hábitat que tiene como uno de sus propósitos reducir el déficit cualitativo habitacional y espacial en los asentamientos de origen informal, a través de la planeación integral y sostenible del territorio; con intervenciones espaciales que garanticen la recuperación de zonas degradadas, el reasentamiento de población en riesgo y la provisión de espacios públicos de calidad con criterios de cambio climático y sostenibilidad.

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con un programa nacional, a través del cual se generan estrategias de participación de las comunidades y de interacción con las plataformas disponibles para la gestión integral de riesgos y generación de alertas tempranas, con el fin de aumentar la adaptabilidad y la respuesta ante los desastres. El programa incluye herramientas accesibles a las diferentes comunidades, como plataformas virtuales y mecanismos de participación ciudadana, que promueven el desarrollo de capacidades y la participación de las partes interesadas. (Ver acción *Implementar plataformas tecnológicas que permitan la interacción de las comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres.*)

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, IDEAM y UNRGD en el desarrollo e implementación del programa, y en la promoción de herramientas tecnológicas para la articulación de diferentes actores que puedan ser utilizadas y apropiadas por las diferentes comunidades y entidades territoriales.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la participación en el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas, así como en la difusión y administración de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo. Asimismo, mediante el acompañamiento en la creación de las estructuras comunitarias que serán los principales usuarios.
3. Empresas de servicios públicos: En la interacción con los sectores comunitarios de interés para la gestión de distritos urbanos.
4. Sector privado: Proveedores de herramientas tecnológicas para planeación, en el diseño, operación y mantenimiento de las plataformas.
5. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios, Juntas de acción local (JAL), Consejos de planeación, como los principales usuarios de la herramienta.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa nacional, a través del cual se generen estrategias de participación de las comunidades a través de los canales y las plataformas disponibles para la gestión integral de riesgos y generación de alertas tempranas, con el fin de aumentar la adaptabilidad y la respuesta ante los desastres.
- Alimentar una plataforma con información asociada a la planeación, gestión urbana, gestión de riesgos y alertas tempranas, que permita una participación activa de los diferentes actores (Ver acción J.ii.3 *Implementar plataformas tecnológicas que permitan la interacción de las comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres.*)
- Asignar una entidad responsable para la administración de la plataforma que podrían ser las administraciones locales. De igual manera se requiere contar con una asignación presupuestal, así como desarrollar planes de trabajo.
- Contar con espacios físicos para la interacción de las estructuras comunitarias a través de reuniones periódicas, con instalaciones adecuadas y dotadas para el acceso al hardware y software.
- Generar campañas de difusión de información y beneficios hacia las diferentes comunidades para incentivar la participación activa.

A largo plazo:

- Dar continuidad al programa nacional y a los programas locales.

Articulación desde lo local o regional:

Visibilizar las iniciativas de las comunidades y brindar reconocimientos locales, nacionales o propiciar reconocimientos internacionales.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.3,
- L.iii.8, J.iv.3.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

K.i Formalización de la construcción

K.i.1 Incluir estrategias de sostenibilidad urbana en los programas de mejoramiento integral de barrios que garanticen la participación e inclusión de las comunidades

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0,5	1	0	2	1

En Colombia existen los programas de mejoramiento integral y se resalta La NAMA Hábitat, que busca la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero de una manera medible, reportable y verificable en diferentes ciudades del país, priorizando barrios de origen informal. Hay esfuerzos locales con los programas de mejoramiento de barrios que incluyen aumento de espacio público, equipamientos y la gestión del riesgo, pero no están necesariamente enfocados en la sostenibilidad.

Marco de política y normativo habilitante:

Como marco normativo habilitante de esta acción se resalta el CONPES 3604 de 2009 que contiene lineamientos para la consolidación de la política de mejoramiento integral de barrios – MIB, con un contenido orientado a la participación comunitaria. La Ley estatutaria 1757 de 2015 de participación ciudadana, también apalanca la implementación de la acción, al reunir y regular de manera integral los mecanismos de participación ciudadana, la rendición de cuentas, el control social a lo público y la coordinación amplia de un Sistema Nacional de Participación, con el fin de brindar herramientas a la ciudadanía de tener una incidencia efectiva en los asuntos que puedan afectarlos.

Por otro lado, El Decreto 1077 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, es fundamental al regular, entre otras, las condiciones para acceder al subsidio familiar de vivienda a través de diversos mecanismos, dentro de los cuales se incluyen sistemas de autogestión o participación comunitaria. Adicionalmente, establece procesos de acompañamiento social que promueven la inclusión social y la vinculación efectiva de los beneficiarios del Subsidio Familiar de Vivienda con los procesos necesarios para la provisión de soluciones de vivienda.

Otros instrumentos normativos habilitantes para esta acción son:

- El CONPES 3919 de 2018 “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles”, que busca impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad dentro del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, culturales y el desarrollo de mecanismos de seguimiento y financiación que permitan implementar iniciativas de construcción sostenible con un horizonte de acción hasta el 2030.
- El CONPES 3934 de 2018 “Política de Crecimiento Verde”, que busca impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima. DNP
- El CONPES 3918 DE 2018 “Estrategia Para La Implementación De Los Objetivos De Desarrollo Sostenible (ODS) En Colombia”, que busca definir la estrategia de implementación de los ODS en Colombia, estableciendo el esquema de seguimiento, reporte y rendición de cuentas, el plan de fortalecimiento estadístico, la estrategia de implementación territorial y el mecanismo de interlocución con actores no gubernamentales.
- La NAMA Hábitat que tiene como uno de sus propósitos reducir el déficit cualitativo habitacional y espacial en los asentamientos de origen informal, a través de la planeación integral y sostenible del territorio; con intervenciones espaciales que garanticen la recuperación de zonas degradadas, el reasentamiento de población en riesgo y la provisión de espacios públicos de calidad con criterios de cambio climático y sostenibilidad.

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con un programa nacional, a través del cual se generan lineamientos de sostenibilidad urbana a ser incluidos en los programas locales de mejoramiento integral de barrios. El programa incluye herramientas accesibles a las diferentes comunidades, como guías de construcción sostenible y mecanismos de participación ciudadana, que promueven el desarrollo de capacidades y la participación de las partes interesadas, con el fin de aumentar la calidad de los entornos y los servicios ecosistémicos en los asentamientos urbanos.

En el marco del programa se desarrollan proyectos pilotos con participación comunitaria.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, el DNP y el IGAC, en el desarrollo, implementación y promoción de programas enfocados al desarrollo y mejoramiento del entorno urbano con la participación de diferentes actores, comunidades y entidades territoriales.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, en la participación en el desarrollo y ejecución de los programas. Asimismo, mediante el acompañamiento en el acompañamiento a la comunidad en los procesos de participación activa.

3. Academia: En procesos de capacitación y transferencia de conocimientos.
4. Empresas de servicios públicos: En la interacción con los sectores comunitarios de interés.
5. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios, Juntas de acción local (JAL), Consejos de planeación, como los principales actores de esta acción en los procesos de participación.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa nacional, a través del cual se generan lineamientos de sostenibilidad urbana que deben ser incluidos en los programas locales de mejoramiento integral de barrios, y herramientas accesibles a las diferentes comunidades
- Incluir lineamientos dentro de los programas existentes a nivel local, para continuar y potenciar las estrategias de sostenibilidad urbana en los programas de mejoramiento integral de barrios.
- Replicar las experiencias locales exitosas en diferentes ciudades que permitan mejorar la sostenibilidad urbana de los asentamientos de origen informal.
- En el marco del programa desarrollar proyectos pilotos con participación comunitaria.
- Se recomienda implementar estrategias con las comunidades que incluyan procesos de capacitación para entender la importancia de la participación en el trabajo participativo para el mejoramiento del hábitat.
- Se recomienda generar lineamientos, estrategias y herramientas tecnológicas con enfoque sostenible que promuevan los procesos de participación ciudadana alrededor del mejoramiento de los entornos urbanos y la construcción formal.

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Dar continuidad al programa nacional y a los programas locales.

Articulación desde lo local o regional:

Visibilizar las iniciativas de las comunidades y brindar reconocimientos locales, nacionales o propiciar reconocimientos internacionales.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.3,
- L.iii.8, J.iv.3.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

K.i.2 Desarrollar programas que faciliten el licenciamiento de viviendas y la incorporación de medidas de construcción sostenible en procesos de autoconstrucción

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1.5	1	1	2	1

En Colombia existe un marco normativo amplio en los procesos de construcción sostenible y diferentes programas de mejoramiento integral de barrios en las ciudades que parten de los lineamientos para la consolidación de la política de mejoramiento integral de barrios – MIB - CONPES 3604 de 2009. Sin embargo, las cifras de construcción de viviendas sin licenciamiento siguen siendo una problemática que debe abordarse a nivel multidimensional.

Adicionalmente la Resolución 0549 que establece las medidas de ahorro de agua y energía para edificaciones, no incluye de manera obligatoria, requisitos para la vivienda social, lo cual aumenta la brecha de inequidad en construcciones más sostenibles.

Marco de política y normativo habilitante:

Se identifica una oportunidad de actualización de los siguientes instrumentos, que habilitarían la acción desde el marco normativo:

- El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR-10, que regula las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de garantizar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte.
- La ley 400 de 1997 que establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas (...)

Adicionalmente se resaltan los siguientes instrumentos, como parte del marco normativo que apalancan esta acción:

- **El CONPES 3604 de 2009** que contiene lineamientos para la consolidación de la política de mejoramiento integral de barrios – MIB.
- **El Decreto 1077 de 2015** Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Que regula, entre otras, las condiciones para acceder al

subsidio familiar de vivienda a través de diversos mecanismos, dentro de los cuales se incluyen sistemas de autogestión⁵ o participación comunitaria.

- **El CONPES 3919 de 2018** “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles”. Busca impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad dentro del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, culturales y el desarrollo de mecanismos de seguimiento y financiación que permitan implementar iniciativas de construcción sostenible con un horizonte de acción hasta el 2030.
- **El CONPES 3934 de 2018** “Política de Crecimiento Verde “. Busca Impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima.
- **La NAMA Hábitat** que tiene como uno de sus propósitos reducir el déficit cualitativo habitacional y espacial en los asentamientos de origen informal, a través de la planeación integral y sostenible del territorio; con intervenciones espaciales que garanticen la recuperación de zonas degradadas, el reasentamiento de población en riesgo y la provisión de espacios públicos de calidad con criterios de cambio climático y sostenibilidad.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa de formalización de la construcción liderado por el gobierno nacional que incluye lineamientos para las entidades territoriales, con el fin de facilitar el licenciamiento de viviendas a nivel local. El programa incluye estrategias e incentivos para la incorporación de medidas de construcción sostenible en procesos de autoconstrucción, la promoción de capacitaciones y de herramientas tecnológicas como guías de construcción, acompañamiento técnico, y otras herramientas accesibles para garantizar una participación amplia de los actores involucrados en los procesos de autogestión y autoconstrucción.

A mediano plazo el programa incluye lineamientos obligatorios para facilitar el licenciamiento de viviendas y la incorporación de medidas de construcción sostenible en procesos de autogestión y autoconstrucción.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, IGAC y el DNP, en la generación del programa nacional y procesos de capacitación, acompañamiento técnico y desarrollo de herramientas tecnológicas enfocados al fortalecimiento de los procesos de

⁵ En el artículo 2.1.6.1.4. del Decreto 1077 de 2015 se define sobre las Modalidades de los Sistemas de Autogestión o Participación Comunitaria, que se entiende por autoconstrucción a aquella modalidad de la autogestión en la que los afiliados contribuyen directamente con su trabajo en la ejecución de las obras.

- autoconstrucción y autogestión⁶ con la participación de diferentes actores, comunidades y entidades territoriales.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la participación en el desarrollo y ejecución de los programas. Asimismo, mediante el acompañamiento en el acompañamiento a la comunidad en los procesos de autoconstrucción y autogestión.
 3. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios como Juntas de acción local (JAL), Consejos de planeación, y la comunidad en general como los principales actores de esta acción.
 4. Gremios y asociaciones: En la participación activa de los programas, en el desarrollo de capacidades, en la generación de herramientas y en la transferencia de conocimientos.
 5. Sector privado: En la participación activa de los programas y en la transferencia de conocimientos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa nacional de formalización de la que incluya lineamientos para las entidades territoriales, con el fin de facilitar el licenciamiento de viviendas a nivel local.
- Incluir lineamientos dentro del programa nacional, para el desarrollo de capacidades y herramientas tecnológicas como guías de construcción y acompañamiento técnico durante los procesos de autogestión y autoconstrucción, con aplicación a nivel local.
- En el marco del programa nacional, desarrollar estrategias y medidas de control para evitar los procesos de construcción ejecutados por “urbanizadores piratas”.
- En el marco del programa, Desarrollar y fortalecer las guías de buenas prácticas de construcción con enfoque de sostenibilidad.
- Efectuar estudios para diagnosticar y entender las dinámicas territoriales, que incluyen barreras para los procesos de formalización de la construcción.
- Desarrollar herramientas administrativas que brinden asesoría y acompañamiento con el fin de aumentar los procesos de licenciamiento.
- Promover la participación activa de los actores involucrados en los procesos de autogestión y autoconstrucción, en los programas de gobierno nacionales y locales con el fin de aumentar los procesos de licenciamiento.

A mediano plazo se recomienda:

- Incluir lineamientos obligatorios desde el programa nacional, para facilitar el licenciamiento de viviendas y la incorporación de medidas de construcción sostenible en procesos de autogestión y autoconstrucción a nivel local.

Articulación desde lo local o regional:

Desde los territorios es importante promover la interacción de las comunidades con las entidades territoriales a través de los programas enfocados a aumentar los procesos de formalización de la construcción.

⁶ Ídem.

Asimismo, se recomienda efectuar el seguimiento, monitoreo y control sobre la población vulnerable que requiere soluciones inmediatas en el acceso a vivienda digna, así como los procesos de construcción informal de manera continua.

Articulación desde otras acciones:

- K.i.1., K.i.3., K.i.4., K.i.4.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

K.i.3 Generar programas de acompañamiento y educación financiera para viabilizar el acceso a vivienda formal

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifican iniciativas en esta acción.

Marco de política y normativo habilitante:

Desde el **Decreto 1077 de 2015**, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, que regula, entre otras, las condiciones para acceder al subsidio familiar de vivienda a través de diversos mecanismos, dentro de los cuales se incluyen sistemas de autogestión⁷ o participación comunitaria, es posible incluir lineamientos que promuevan la educación financiera para acceder a vivienda social.

El **CONPES 3919 de 2018** “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles” a su vez apalanca esta acción al impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad dentro del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, culturales y el desarrollo de mecanismos de seguimiento y financiación que permitan implementar iniciativas de construcción sostenible con un horizonte de acción hasta el 2030.

Por otro lado, **La NAMA Hábitat** que tiene como uno de sus propósitos reducir el déficit cualitativo habitacional y espacial en los asentamientos de origen informal, a través de la planeación integral y sostenible del territorio; con intervenciones espaciales que garanticen la recuperación de zonas degradadas, el reasentamiento de población en riesgo y la provisión de espacios públicos de calidad con criterios de cambio climático y sostenibilidad.

⁷ En el artículo 2.1.6.1.4. del Decreto 1077 de 2015 se define sobre las Modalidades de los Sistemas de Autogestión o Participación Comunitaria, que se entiende por autoconstrucción a aquella modalidad de la autogestión en la que los afiliados contribuyen directamente con su trabajo en la ejecución de las obras.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa de educación financiera gratuito para las comunidades más vulnerables enfocadas al acceso a vivienda formal y a los procesos de autogestión y autoconstrucción con criterios de sostenibilidad.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minhacienda y el DNP, en la generación del programa de capacitación, acompañamiento técnico y desarrollo de herramientas tecnológicas enfocados al acceso a vivienda formal.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la participación en el desarrollo y ejecución de los programas.
3. Gremios y asociaciones: En la participación activa de los programas, en el desarrollo de capacidades, en la generación de herramientas y en la transferencia de conocimientos
4. Sector privado: En la participación activa de los programas y en la transferencia de conocimientos.
5. Instituciones financieras: En el diseño de instrumentos financieros y la participación en procesos de capacitación.
6. Academia: En el diseño de capacitaciones orientadas a los actores de la autoconstrucción.
7. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios y la comunidad en general como los principales actores de esta acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa de educación financiera gratuito para las comunidades más vulnerables enfocadas al acceso a vivienda formal y a los procesos de autogestión y autoconstrucción con criterios de sostenibilidad.
- Generar alianzas entre las entidades financieras, universidades y otras entidades de formación que diseñen y oferten las capacitaciones requeridas teniendo en cuenta los diferentes perfiles de los participantes.
- Generar estrategias para garantizar la efectividad y continuidad de los procesos de capacitación a través de programas de gobierno que tengan financiación.

Articulación desde lo local o regional:

Generar estrategias de capacitación y difusión de información en alianza con las entidades territoriales tanto a las comunidades como a funcionarios y contratistas, como parte de los programas de mejoramiento de hábitat y formalización de la construcción.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.3,
- K.i.1., K.i.2, K.i.4., K.i.5.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

K.i.4 Desarrollar esquemas alternativos para el acceso a la vivienda formal orientado a personas sin acceso a financiamiento

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifican iniciativas en esta acción.

Marco de política y normativo habilitante:

Desde el **Decreto 1077 de 2015**, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, que regula, entre otras, las condiciones para acceder al subsidio familiar de vivienda a través de diversos mecanismos, dentro de los cuales se incluyen sistemas de autogestión⁸ o participación comunitaria, es posible incluir lineamientos que promuevan la educación financiera para acceder a vivienda social.

El **CONPES 3919 de 2018** “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles” a su vez apalanca esta acción al impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad dentro del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, culturales y el desarrollo de mecanismos de seguimiento y financiación que permitan implementar iniciativas de construcción sostenible con un horizonte de acción hasta el 2030.

Por otro lado, **La NAMA Hábitat** que tiene como uno de sus propósitos reducir el déficit cualitativo habitacional y espacial en los asentamientos de origen informal, a través de la planeación integral y sostenible del territorio; con intervenciones espaciales que garanticen la recuperación de zonas degradadas, el reasentamiento de población en riesgo y la provisión de espacios públicos de calidad con criterios de cambio climático y sostenibilidad.

⁸ En el artículo 2.1.6.1.4. del Decreto 1077 de 2015 se define sobre las Modalidades de los Sistemas de Autogestión o Participación Comunitaria, que se entiende por autoconstrucción a aquella modalidad de la autogestión en la que los afiliados contribuyen directamente con su trabajo en la ejecución de las obras.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa de acceso a vivienda formal para las comunidades más vulnerables, con esquemas alternativos para la adquisición de vivienda orientado a personas sin acceso al sistema financiero.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minhacienda y el DNP, en el liderazgo del programa, acompañamiento y desarrollo de alternativas enfocadas al acceso a vivienda formal.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la participación en el desarrollo y ejecución del programa.
3. Gremios y asociaciones: En la participación activa del programa, en el desarrollo de capacidades, en la generación de herramientas y en la transferencia de conocimientos
4. Sector privado: En la participación activa y en la transferencia de conocimientos.
5. Instituciones financieras: En el diseño de instrumentos financieros, y acompañamiento.
6. Academia: En el diseño de capacitaciones orientadas a los actores de la autoconstrucción.
7. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios y la comunidad en general como los principales actores de esta acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa de acceso a vivienda formal para las comunidades más vulnerables, con esquemas alternativos para la adquisición de vivienda orientado a personas sin acceso al sistema financiero.
- Realizar, en el marco del programa y con ayuda del DANE, el censo de personas susceptibles de acceder a los esquemas alternativos de vivienda formal.
- Diseñar, en el marco del programa, los esquemas alternativos de acceso a vivienda formal, teniendo como ejemplo experiencias internacionales y soluciones novedosas con la participación de diferentes actores como el gobierno nacional, las entidades financieras, la academia, y la población en general.
- Explorar esquemas de arriendo, riesgo compartido con el gobierno, y vivienda gratuita.
- Revisar los programas de subsidio para la adquisición de vivienda, con el fin de establecer requisitos de elegibilidad menos estrictos, a fin de ampliar el acceso a estos programas y asegurar que los hogares que se encuentran inscritos en algún programa de subsidio habitacional, accedan efectivamente a este beneficio.

- Analizar una política de suelos, que posibilite disminuir la incidencia del valor del suelo sobre el costo de la vivienda social.
- Revisar los planes y requisitos de las entidades financieras para el acceso a financiamiento en la adquisición de vivienda, con el fin de establecer requisitos menos estrictos, a fin de ampliar el acceso a estos programas y asegurar que los hogares que se encuentran inscritos en algún programa de subsidio habitacional, accedan efectivamente a este beneficio.
- Analizar el sistema de Leasing Habitacional, que permita ir adquiriendo la vivienda en el largo plazo pagando el equivalente a un arriendo según las capacidades de los hogares.
- Generar alianzas entre las entidades financieras, universidades y otras entidades de formación que diseñen y oferten las capacitaciones requeridas teniendo en cuenta los diferentes perfiles de los participantes.
- Generar estrategias para garantizar la efectividad y continuidad de los procesos de capacitación a través de programas de gobierno que tengan financiación.

Articulación desde lo local o regional:

Generar estrategias para la formulación conjunta de esquemas habilitantes en la solución de viviendas, como parte de los programas de acceso a vivienda formal para las comunidades más vulnerables, con esquemas alternativos orientados a personas sin acceso al sistema financiero, de mejoramiento de hábitat y de formalización de la construcción.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.3,
- K.i.1., K.i.2, K.i.3., K.i.5.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

K.i.5 Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas a la formalización de la construcción (incluir las que apliquen a nivel local)

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	1	2	1

En Colombia existen iniciativas desde los planes de ordenamiento territorial y planes de desarrollo a nivel local que están orientadas a disminuir el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda. Algunas de ellas son los programas de mejoramiento integral de barrios y viviendas. Sin embargo, es importante avanzar en la definición de metas específicas para la vivienda formal, que permitan avanzar de manera efectiva en esta acción.

Los procesos de licenciamiento dependen de variables muy diversas como la migración, la pobreza, los precios del suelo, la violencia, la salud pública, entre otros, lo que dificulta un control efectivo.

Marco de política y normativo habilitante:

En Colombia existe un marco normativo amplio en los procesos de construcción sostenible y diferentes programas de mejoramiento integral de barrios en las ciudades que parten de los lineamientos para la consolidación de la política de mejoramiento integral de barrios – MIB - CONPES 3604 de 2009. Sin embargo, las cifras de construcción de viviendas sin licenciamiento siguen siendo una problemática que debe abordarse a nivel multidimensional.

Desde el Decreto 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, se regulan, entre otras, las condiciones para acceder al subsidio familiar de vivienda a través de diversos mecanismos, dentro de los cuales se incluyen sistemas de autogestión⁹ o participación comunitaria.

El CONPES 3919 de 2018 “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles” a su vez apalanca esta acción al impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad dentro del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, culturales y el desarrollo de mecanismos de seguimiento y financiación que permitan implementar iniciativas de construcción sostenible con un horizonte de acción hasta el 2030.

Por otro lado, La NAMA Hábitat tiene como uno de sus propósitos reducir el déficit cualitativo habitacional y espacial en los asentamientos de origen informal, a través de la planeación integral y sostenible del territorio; con intervenciones espaciales que garanticen la recuperación de zonas degradadas, el reasentamiento de población en riesgo y la provisión de espacios públicos de calidad con criterios de cambio climático y sostenibilidad.

Resultado esperado:

A corto plazo existen lineamientos normativos orientados a la inclusión de metas específicas para el licenciamiento de vivienda desde los Planes de Ordenamiento Territorial - POT y los Planes de Desarrollo - PD a nivel local, con una asignación presupuestal específica que permite un seguimiento técnico y financiero en el cumplimiento de indicadores asociados.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

⁹ En el artículo 2.1.6.1.4. del Decreto 1077 de 2015 se define sobre las Modalidades de los Sistemas de Autogestión o Participación Comunitaria, que se entiende por autoconstrucción a aquella modalidad de la autogestión en la que los afiliados contribuyen directamente con su trabajo en la ejecución de las obras.

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente y el DNP, en el liderazgo del programa, acompañamiento y desarrollo de alternativas enfocadas al acceso a vivienda formal.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la participación en el desarrollo y ejecución del programa.
3. Gremios y asociaciones: En la participación activa del programa, en el desarrollo de capacidades, en la generación de herramientas y en la transferencia de conocimientos
4. Empresas de servicios públicos: en la habilitación de servicios y apoyo a trámites.
5. Sector privado: Empresas de consultoría y construcción, en la asesoría, acompañamiento técnico y adopción de lineamientos normativos.
6. Instituciones financieras: En el diseño de instrumentos financieros, y acompañamiento para la adquisición de vivienda formal.
7. Academia: En el diseño de capacitaciones orientadas a los actores de la autoconstrucción.
8. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios y la comunidad en general.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar lineamientos normativos desde el gobierno nacional orientados a la inclusión de lineamientos y metas específicas para el licenciamiento de vivienda desde los Planes de Ordenamiento Territorial - POT y los Planes de Desarrollo - PD a nivel local.
- Desde la normativa nacional generar procesos y trámites de licenciamiento diferenciales que beneficien a las poblaciones más vulnerables.
- Incluir lineamientos para realizar diagnósticos detallados en los territorios, sobre los niveles de construcción de vivienda sin licenciamiento, con ayuda del DANE.
- Diseñar estrategias desde los POT y PD, que permitan realizar procesos de construcción de vivienda social y prioritaria en terrenos subsidiados por las entidades territoriales, habilitados con servicios para la construcción de vivienda.
- Incluir lineamientos normativos desde los POT y PD para realizar acompañamiento técnico en proyectos de autoconstrucción y autogestión, con el fin de minimizar los riesgos, incluir medidas de sostenibilidad y lograr un proceso de licenciamiento sin costo o a muy bajo costo.
- Generar consultorios arquitectónicos y estructurales desde la academia en los que se preste un servicio social para las construcciones de poblaciones vulnerables. Utilizar como ejemplo las experiencias de los consultorios jurídicos.
- Diseñar estrategias de manera conjunta con las curadurías urbanas que otorgan las licencias, para disminuir o eliminar los costos fijos en los procesos de licenciamiento.
- Revisar los programas de subsidio para la adquisición de vivienda, con el fin de establecer requisitos de elegibilidad menos estrictos, a fin de ampliar el acceso a estos programas y asegurar que los hogares que se encuentran inscritos en algún programa de subsidio habitacional, accedan efectivamente a este beneficio.
- Revisar los planes y requisitos de las entidades financieras para el acceso a financiamiento en la adquisición de vivienda, con el fin de establecer requisitos menos estrictos, a fin de ampliar el acceso a estos programas y asegurar que los hogares que se encuentran

inscritos en algún programa de subsidio habitacional, accedan efectivamente a este beneficio (Ver acción K.i.4. *Desarrollar esquemas alternativos para el acceso a la vivienda formal orientado a personas sin acceso a financiamiento*)

- Analizar el sistema de Leasing Habitacional, que permita ir adquiriendo la vivienda en el largo plazo pagando el equivalente a un arriendo según las capacidades de los hogares. (Ver acción K.i.4. *Desarrollar esquemas alternativos para el acceso a la vivienda formal orientado a personas sin acceso a financiamiento*)
- Generar alianzas entre las entidades financieras, universidades y otras entidades de formación que diseñen y oferten las capacitaciones requeridas teniendo en cuenta los diferentes perfiles de los participantes. (Ver acción K.i.4. *Desarrollar esquemas alternativos para el acceso a la vivienda formal orientado a personas sin acceso a financiamiento*)

Articulación desde lo local o regional:

Generar estrategias para la formulación conjunta de esquemas habilitantes en la solución de viviendas, como parte de los programas de acceso a vivienda formal para las comunidades más vulnerables, con esquemas alternativos orientados a personas sin acceso al sistema financiero, de mejoramiento de hábitat y de formalización de la construcción.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.3,
- K.i.1., K.i.2, K.i.3., K.i.4.

[Volver a tabla de acciones de política](#)

L.i Acciones Transversales

L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	1	0

A nivel nacional se han realizado algunas acciones puntuales a través de los programas de cooperación internacional, pero no se encuentran enfocados siempre hacia sector de la construcción y con una mirada de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) plantea prioridades de investigación en este tema y el país actualmente está invirtiendo desde el sector privado en el campo de Investigación y

Desarrollo de la industria Nacional con el objetivo de mejorar y promover prácticas de economía circular.

Desde el programa de distritos térmicos con CIDARE se ha realizado investigación y desarrollo para fortalecer conocimientos, generar alianzas e intercambio de experiencias. Recientemente la Ley de transición energética 2099 de 2021 crea el FENOGÉ que tiene recursos para promover la investigación sobre el uso de diferentes FNCE, gestión de la energía y se incluye la energía geotérmica como FNCE. Se espera que desde allí se pueda fomentar el desarrollo de sistemas y componentes de alta eficiencia. Hace falta investigación sobre los sistemas especialmente sobre aire acondicionado, bioclimática e iluminación.

Marco de política y normativo habilitante:

Los principales instrumentos normativos que habilitan la investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción son:

- La ley 1951 de 2019, la cual establece al Ministerio como ente rector de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, tiene el propósito que el conocimiento generado a partir de la investigación y el desarrollo tecnológico nacional tenga un mayor impacto sobre el sistema productivo y contribuya a la solución de las problemáticas de la sociedad colombiana. También existe una Mesa Técnica Permanente de Investigación - Creación (I+C) (anterior Mesa Técnica de Artes, Arquitectura y Diseño) dentro del Minciencias.
- La Ley 1931 de 2018, establece en su Artículo 28 una “Promoción de líneas de investigación sobre cambio climático” y le da el rol a COLCIENCIAS a través del Sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación de priorizar temas de cambio climático en sus líneas de investigación.
- La Estrategia Nacional de Economía Circular también genera un marco de política habilitante ya que una de las líneas priorizadas es los residuos de construcción y demolición (RCD), y se plantean prioridades de investigación y desarrollo.
- La Ley de transición energética 2099 de 2021 a través del FENOGÉ que incluye recursos reembolsables y no reembolsables para investigación y desarrollo. Adicionalmente, la ley ofrece beneficios tributarios (deducción de renta) a proyectos de investigación, desarrollo e inversión en fuentes no convencionales de energía -FNCE y gestión eficiente de la energía, incluyendo la medición inteligente. También existen recursos desde Minciencias y desde las ciudades para investigación y desarrollo, los cuales se deberían focalizar en temas de eficiencia energética, bioclimática y sistemas de las edificaciones.
- A nivel local, cabe resaltar los avances que ha realizado la SDA en términos de promover la investigación y desarrollo de la circularidad de materiales y componentes de la industria de la construcción con el Decreto 586 de 2015.

Resultado esperado:

A corto plazo existe un programa de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción sostenibles, con asignación presupuestal desde el gobierno nacional. El programa promueve el desarrollo de cadenas de suministro y producción de materiales locales que integran principios de circularidad, y contribuye a mejorar los procesos, las prácticas y los servicios, al

tiempo que aumenta la competitividad económica de las empresas y su penetración en el mercado.

A mediano plazo se aumenta la asignación presupuestal con el fin de incluir materiales y componentes con enfoque hacia la carbono-neutralidad.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y MinTIC, en el liderazgo desde la Estrategia Nacional de Economía Circular, y en la formulación de política e integración de carteras. Minciencias, como un ente rector de los temas de investigación. Minvivienda, y Minenergía, en el apoyo desde el sector de vivienda y en temas de eficiencia energética. Se deben generar enlaces y articular entre los sectores para promover incentivos y demás acciones que se necesiten.
2. Gobiernos Locales: Alcaldías, Autoridades ambientales y las Secretarías de Planeación y de Ambiente, en la identificación de incentivos y destinación de recursos para la promoción de investigación y desarrollo de la circularidad de materiales y componentes de la industria de la construcción a nivel local.
3. Gremios y asociaciones: En la articulación y coordinación de los diferentes actores y buscar sinergias entre ellos para avanzar en la implementación de esta acción. Cámaras de Comercio locales, en ayudar a gestionar, articular e identificar nichos para que los industriales locales avancen en investigación y desarrollo de la circularidad de materiales y componentes. El CCCS y Camacol, en el apoyo mediante convocatorias, articulación de actores y generando espacios de conocimiento.
4. Normalización: En la generación y actualización de normas técnicas de materiales y componentes derivadas de los procesos de investigación.
5. Sector Privado: En la implementación de medidas de innovación y circularidad de materiales y componentes, a través de la implementación de investigación aplicada. Se rescata también la importancia que tendrán las cooperativas de reciclaje y los gestores de residuos. Cooperación internacional: Este actor podrá ayudar con capacitaciones, asistencia técnica, financiera y transferencia de conocimientos
6. Academia: En el fortalecimiento de la investigación en economía circular y materiales de construcción, en el apoyo para el sector industrial, y asistencia técnica. En la promoción de espacios donde converjan el gobierno, el sector privado y la academia. Universidades pertenecientes al Sistema Universitario Estatal, en el liderazgo del desarrollo de programas con enfoque ciudad-región.
7. La sociedad civil: En la demanda de procesos de innovación y circularidad en los materiales.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Crear un programa para la promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción sostenibles, con asignación presupuestal desde el gobierno nacional.

- Direcccionar recursos, desde el programa, a través de convocatorias que involucren tanto a los fabricantes/empresas como a los centros de investigación/universidades con el propósito de desarrollar y mejorar las tecnologías.
- Generar diferentes opciones de financiación para la investigación y desarrollo, como pueden ser fondos verdes. Es importante permitir a las empresas y universidades pequeñas tener acceso a financiación y recursos y promover no solo el avance tecnológico sino el desarrollo de nuevos modelos de negocio (Ver acción L.IV.1 *Disponibilidad de recursos: Financiación para programas de investigación y desarrollo en eficiencia energética y ecotecnologías*). En el marco del programa, realizar un estudio nacional que identifique el estado actual de los fabricantes de insumos, materiales y componentes de construcción. Este estudio deberá presentar un diagnóstico sobre las prácticas y capacidades técnicas, financieras y tecnológicas para implementar procesos de economía circular en los diferentes procesos industriales y productos. El estudio incluye el levantamiento de laboratorios y equipos especializados en el país que efectúan las pruebas de resistencia, con el fin de determinar las capacidades y necesidades.
- A partir del estudio anterior, identificar y establecer las líneas específicas de investigación a ser promovidas con el fin de desarrollar la circularidad de los materiales y componentes dentro de la industria de la construcción y las edificaciones. Las líneas de investigación seleccionadas incluyen las pruebas de tecnologías y especificaciones técnicas requeridas para actualizar los códigos de las edificaciones, así como las normas técnicas que validan materiales con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural. (Ver acciones D.i.2 *Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono* y D.i.3. *Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*). Asimismo, incluyen investigación en tecnología y desarrollo de componentes para edificaciones VIS y VIP entiendo que deben ser altamente costo efectivas.
- Generar indicadores que permitan comparar el impacto ambiental, especialmente la huella de carbono, de los diferentes materiales y componentes. Es recomendable hacer un análisis de ciclo de vida completo a los nuevos materiales, para entender que realmente están reduciendo los impactos en el ciclo de vida.
- Participar en programas de cooperación internacional y acuerdos con los países proveedores de tecnología para que exista transferencia tecnológica. Se puede hacer a través de los compromisos de cambio climático, enlazar la construcción sostenible como una medida de mitigación. De esta manera se puede solicitar desarrollo de capacidades, asistencia técnica y transferencia tecnológica internacional.
- Desarrollar guías técnicas que respalden los hallazgos y los nuevos materiales que sirvan de insumo para reglamentar a través de normativa las prácticas sostenibles y de circularidad.
- Trabajar en articulación con el programa de innovación en ciencia y tecnología de la ENEC, que prioriza el desarrollo tecnológico para la reducción y aprovechamiento de escoria en las cinco siderúrgicas del país y todo lo que ha priorizado para temas de investigación y desarrollo en la ENEC.
- Identificar e implementar los incentivos económicos públicos y privados que promuevan las líneas específicas de investigación previamente identificadas (Ver acción L.iv.1. *Generar disponibilidad de recursos para programas de investigación y desarrollo*). Asimismo, identificar las necesidades de pequeñas empresas que quieran aplicar a dichos incentivos y competir en el mercado con sus productos.

- Articular la acción con el programa de compras públicas sostenibles del gobierno nacional para generar unos criterios específicos que promuevan el mercado en las contrataciones públicas a aquellos proveedores que demuestren que sus componentes y materiales cumplen con principios de circularidad, que avanza en líneas de investigación sobre esta temática, o que aumentan los porcentajes de material reciclado por encima de la normativa local y nacional.
- Generar mecanismos para movilizar el mercado: incentivos a constructores y compradores para que prefieran el uso de materiales sostenibles (Ver acciones *D.iv.1 Generar incentivos para la importación y uso de tecnologías de impresión 3D*, *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).
- Mejorar la competitividad de las pequeñas industrias nacionales, generando programas y líneas específicas que atiendan a las características y necesidades de estas industrias en su avance hacia la investigación y desarrollo de sus productos.
- Generar estrategias de articulación de las constructoras con los gestores y capacitar al personal de obra para mejorar los procesos de separación en la fuente.
- Aumentar las convocatorias de Colciencias para pequeñas y medianas empresas que prioricen la investigación en conjunto con el sector público y la academia.
- Crear una base de datos con información de oferentes de materiales, tecnologías y servicios para la economía circular.
- Hacer seguimiento al presupuesto destinado a investigación y desarrollo tanto de las ciudades, como de Minciencias. De igual forma se debe promover que las empresas también visibilicen las inversiones en investigación y desarrollo. Puede ser una herramienta comercial para las empresas

A mediano plazo se recomienda:

- Aumentar la financiación en investigación para lograr la innovación en nuevos materiales y componentes de la construcción y, al mismo tiempo, aumentar la capacidad de llevar al mercado tecnologías más eficientes de forma rentable.
- En el marco del programa, crear una comisión liderada por Minambiente con el fin de coordinar, a partir de los resultados de investigación, el desarrollo y actualización de las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono, con miras hacia edificaciones neto cero carbono (Ver acción *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Restringir el ingreso de tecnologías ineficientes al país. Esto se puede hacer a través de tecnología aceptada desde los reglamentos técnicos del país RETIE, RETILAP y RETIQ. Se deben incluir más requisitos para mayor cantidad de tecnologías dentro de estos reglamentos y apoyarse en las restricciones ambientales para prohibir el ingreso de ciertas tecnologías.

Articulación desde lo local o regional:

Se debe promover la investigación y desarrollo desde los gobiernos y programas locales para identificar soluciones, desarrollar tecnología y servicios que respondan a las situaciones particulares de cada región. A nivel local, se debe buscar destinar recursos y facilitar la articulación entre actores relevantes: universidades, empresas y entidades locales. En este ejercicio pueden ayudar las cámaras de comercio con los clústeres.

Articulación con otras acciones:

- B.ii.11

- D.i.2, D.i.3, D.ii.1, D.ii.2
- G.ii.2,
- L.iv.1

[Volver a tabla de acciones de política](#)

5.7 Descripción detallada de Acciones transformadoras de segundo nivel de tecnología

A.ii Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

A.ii.1. Desarrollar una plataforma que permita recolectar información y consolidar una base de datos nacional de materiales para ACV

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	1	0	1

El país cuenta con empresas que desarrollan DAP de sus productos y algunos proyectos que han desarrollado ACV con herramientas como SIMAPRO y One Click LCA. Sin embargo, aunque las herramientas para desarrollar este tipo de análisis se encuentran en el mercado, aún no existe información consolidada y las empresas fabricantes, solo hasta ahora, están comenzando a interesarse por generar este tipo de información. Por el momento, estas plataformas están alimentadas con información y supuestos de otros países, que incluyen algunas variables aplicadas al contexto nacional.

Hay algunos ejercicios particulares como la Cartilla de materiales, desarrollada por el CCCS y Uniandes, que incluye información de algunos materiales y productos de construcción que cuentan con Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) o ACV. Es una herramienta orientada a la toma de decisiones informadas y un primer ejercicio de centralización de productos con este tipo de información. Por otro lado, actualmente el país cuenta con el Registro Único Ambiental o RUA, el cual busca compilar información estandarizada sobre el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables por las actividades del sector manufacturero. No obstante, es importante revisar si el RUA o la resolución 1023 de 2010, puede ampliarse para registrar información del sector de la construcción, en especial materiales de construcción.

Resultado esperado:

A corto plazo, el país cuenta con un sistema nacional de reporte donde se identifican los principales impactos ambientales de los materiales de construcción provenientes de ACV y DAP. Esta acción se encuentra articulada con la acción de política A.i.2 “Incluir requerimientos desde la

política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales” y pretende, en el marco de esta acción, generar un registro o plataforma que consolide la información de ACV que se genere a nivel sectorial, y de ACV y DAP que exista a nivel específico de productos.

A mediano plazo, se reglamenta la divulgación periódica obligatoria de información para las industrias que generan mayor impacto lo que alimenta la base de datos y la mantiene actualizada. Esta información se consolida a través de la plataforma.

A largo plazo, toda la industria de materiales de construcción divulga de manera periódica la información de ACV y DAP de todos sus productos en la plataforma.

El país, al consolidar una base de datos con el ACV en sus materiales, ofrece a los constructores y diseñadores información técnica para tomar decisiones informadas y soportadas en información trazable.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y MinCIT en liderar el desarrollo de un programa nacional para la generación de ACV a nivel sectorial, incluyendo el desarrollo de la base de datos y la plataforma. El IDEAM en la consolidación de la base de datos, bien sea creando un nuevo registro a través de un nuevo módulo o adecuando el Registro Único Ambiental - RUA.
2. Gobiernos locales: Las entidades locales en facilitar la integración de actores a nivel local.
3. Gremios y asociaciones: Los gremios asociados a los principales fabricantes, como Procemco, Acolvis, Acoplásticos, Comité de productores de acero y Comité de ladrilleros de la Andi, en facilitar la articulación de empresas para generar estudios sectoriales que permitan estandarizar la información para generar y alimentar las bases de datos. Cámaras de comercio, en facilitar el trabajo y dar apoyo y acompañamiento técnico a las empresas. CAMACOL y CCCS, mediante el apoyo y acompañamiento técnico a las empresas, y el desarrollo de guías técnicas.
4. Normalización: El ICONTEC en avalar las metodologías para realizar los ACV y las reglas de categoría de producto. Asimismo, en la transferencia de conocimientos y acompañamiento en el desarrollo de las DAP.
5. Sector privado: Los fabricantes en alimentar y actualizar la base de datos. Los constructores y Clientes en implementar ACV en sus proyectos demandando y utilizando la información generada por fabricantes.
6. Academia: Como apoyo para el sector industrial mediante asistencia técnica. Los grupos de investigación de las universidades, en el apoyo al diseño y desarrollo de la base de datos y el desarrollo de la plataforma.

Se considera importante identificar dentro de estos actores una entidad líder y doliente de la acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar un programa para la realización de ACV sectoriales, que incluya la recopilación de información, las capacitaciones a los diferentes actores involucrados, y la construcción de las reglas de categoría de producto (Ver acción *A.i.2 Incluir requerimientos desde la política pública para que los proyectos de construcción desarrollen ACV en las etapas de planeación, diseño y construcción, por lo menos de la estructura y la envolvente*).
- En el marco de este programa, identificar y convocar un número significativo de empresas de cada subsector industrial para recopilar información representativa del mercado e identificar aquellas que ya tengan información desarrollada que se pueda utilizar para empezar a construir la base de datos.
- Estandarizar las características o cualidades de los materiales para que la consolidación de la información sea óptima y comparable, siguiendo las reglas categoría de producto que se definan o generen en cada caso.
- Explorar la pertinencia de usar una plataforma existente como el RUA, generando un módulo dedicado al sector de la construcción. También se sugiere explorar la experiencia que han tenido las universidades y las cámaras de comercio en el desarrollo de plataformas de este tipo.
- Generar un requerimiento desde el gobierno nacional para el suministro voluntario de información por parte del sector privado.
- Integrar la plataforma con los softwares para la realización de ACV de los proyectos de construcción. Es importante que se pueda extraer una base de datos compatible con estos softwares.
- Generar un portafolio de herramientas disponibles (abiertas como Open LCA) para ACV que puedan usarlas todas las empresas incluidas las pequeñas. Para esto será indispensable trabajar en acciones desde el desarrollo de capacidades para sensibilizar a la cadena de valor de la construcción sobre los beneficios e interpretación del ACV y en capacitar a fabricantes, diseñadores, constructores y consultores en el manejo e integración de diferentes softwares de diseño y construcción para la incorporación y uso de ACV (Ver acciones *A.ii.3 Facilitar el acceso a software para realizar ACV, análisis de huella de carbono y análisis de costos en el ciclo de vida a nivel de los materiales y proyectos, L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones y L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Realizar un acompañamiento a las pequeñas empresas para la gestión y reporte de la información. Esto no solo ayuda a estas empresas a acoplarse a los cambios, sino que ayuda a aumentar la confianza y disminuir la incertidumbre sobre la información y datos que se generen.
- Identificar la necesidad de desarrollar capacidades por parte de los equipos de trabajo de las entidades del gobierno para saber si es necesario reforzar algunas habilidades o

conocimientos (Ver acción *L.iii.8 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros*).

- Identificar y gestionar, por parte del Gobierno Nacional, las sinergias entre las diferentes instituciones que estarían involucradas en los diferentes tipos de interacción, control y seguimiento. Teniendo en cuenta que la actualización de la información es una barrera en tanto que la obsolescencia de la información es muy rápida, se sugiere tener una entidad a cargo de revisar los procesos de actualización de la información y el rastreo de información de los nuevos materiales.
- Identificar y asignar el presupuesto o medios de inversión para la implementación, posicionamiento y mantenimiento de la plataforma (Ver acción *A.iv.1 “Disponibilidad de recursos: Destinar recursos para generar un programa de análisis de ciclo de vida sectorial y declaraciones ambientales de producto”*).
- Sensibilizar e informar a los actores que reportarán en la plataforma para evitar posibles percepciones, por parte de la industria, de sanciones por el reporte de impactos ambientales de productos. Para esto es importante el papel que desempeñe la entidad a cargo de la acción.

A mediano plazo se recomienda:

- Integrar y actualizar la base de datos a medida que se genera información específica de cada producto, y que avanza la regulación, haciendo una actualización continua de la plataforma.
- Generar, por medio de las universidades y grupos de investigación, desarrollos locales de herramientas para la elaboración de ACV, con el fin de expandir su uso en todo el territorio nacional.
- Crear una responsabilidad extendida del fabricante sobre sus productos, para promover el uso ACV de cuna a tumba y cuna a cuna.

A largo plazo se recomienda:

- De la mano con la regulación, solicitar que todos los fabricantes divulguen, en la plataforma, los impactos ambientales de sus productos de acuerdo con un ACV estandarizado.

Articulación desde lo local o regional:

- Fomentar entre los actores clave locales el suministro de información para nutrir la base de datos.

Articulación con otras acciones:

- A.i.2, A.ii.2, A.ii.3, A.iv.1
- L.iii.1, L.iii.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

A.ii.2. Integrar los resultados de ACV con las librerías BIM para la toma de decisiones en diseño y construcción

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

Si bien en el país ya existe la tecnología para desarrollar esta acción, aun no se cuenta con la información para llevar a cabo la integración entre ACV y BIM. Además, falta posicionamiento de BIM como herramienta de integración que permite tomar mejores decisiones en los proyectos de construcción. Actualmente el país cuenta con una Estrategia nacional de BIM 2020-2026, en la cual, se está desarrollando un estándar para la incorporación de información en los componentes BIM que incluye temas de sostenibilidad.

Resultado esperado:

A corto plazo, el mercado cuenta con información de los impactos ambientales de los principales materiales y componentes de las edificaciones desde las librerías BIM que permite la implementación de ACV de las edificaciones, de por lo menos de estructura y envolvente, para retroalimentar los procesos de diseño y construcción. A mediano plazo, se cuenta con librerías más completas y específicas y con mayor interoperabilidad de los softwares BIM y los especializados en ACV que permiten mayor precisión en los ACV y el control, en algunos proyectos, del indicador de carbono embebido por m2 en las edificaciones.

A largo plazo, el mercado cuenta con información de los impactos ambientales de todos los materiales y componentes de las edificaciones desde las librerías BIM que permite la implementación generalizada de ACV de las edificaciones en los procesos de diseño y construcción y el control, en todos los proyectos, del indicador de carbono embebido por m2 en las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda en liderar la iniciativa en el marco de la Estrategia Nacional BIM. MinCIT en dar apoyo desde el sector industrial para la consecución de la información.
2. Gremios y asociaciones: CAMACOL, en liderar las mesas de trabajo BIM y el CCCS en dar apoyo técnico para la definición del estándar para la inclusión de información en las librerías BIM que permita realizar ACV de los edificios.

3. Sector privado: La participación de los fabricantes y empresas como BIMBAU es esencial en la realización, centralización y consolidación de la información en las librerías BIM.
4. Academia: Los grupos de investigación de las Universidades en dar apoyo técnico para la elaboración de ACV y de pilotos de la integración BIM y ACV.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Iniciar con los procesos de adopción de la metodología BIM en las empresas, articulando esta acción transformadora con el plan de acción de la Estrategia nacional BIM 2020- 2026.
- Identificar actores que puedan realizar la centralización o consolidación de la información para construir las librerías (Empresas como BIMBAU cuyo negocio se enfoca en generar librerías BIM). Vincular estos actores con la información que se recolecte en la plataforma y base de datos nacional de ACV (Ver acción A.ii.2 *Integrar los resultados de ACV con las librerías BIM para la toma de decisiones en diseño y construcción*)
- En el marco de la estrategia nacional BIM, contar con procesos de transferencia de conocimiento de las entidades líderes hacia el resto de empresas para asimilar los retos y desafíos de adoptar la metodología BIM y el uso de ACV. Estos espacios existen en el marco del programa BIM fórum Colombia, aprovecharlos para la transferencia de conocimiento en este tema.
- Desarrollar una estrategia de comunicación con los diferentes actores y usuarios de las librerías BIM, para que comprendan el valor de esta herramienta y cómo se puede vincular con la metodología de trabajo interna.
- Desarrollar las capacidades a las diferentes áreas de las empresas, para el uso y adopción de ACV integrado en BIM.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar software o mejorar la interoperabilidad entre los softwares especializados de ACV y BIM para facilitar el uso de las herramientas y la integración de información de impactos y costos de los materiales para la toma de decisiones en los procesos de diseño y compras.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- A.i.1, A.ii.1

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

A.ii.3. Facilitar el acceso a software para realizar ACV, análisis de huella de carbono y análisis de costos en el ciclo de vida a nivel de los materiales y proyectos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	2	1	0	0

Si bien existen iniciativas que abordan el análisis de ciclo de vida de los materiales, estas se encuentran en etapas tempranas y focalizadas en ciertos materiales, y aún no se abarca el ACV de los proyectos de edificaciones en su totalidad. El país ya cuenta con algunos proyectos que han desarrollado ACV con herramientas como SimaPro, One Click LCA y OpenLCA, y entidades dando cursos sobre estas herramientas. No obstante, estas iniciativas son muy puntuales y escasas.

Por el momento One Click LCA provee acceso gratuito para la categoría de calentamiento global, lo que facilita mucho el acceso a la herramienta. En los demás softwares se debe contar con una base de datos, la cual se debe adquirir, para realizar el ACV. Como se menciona en la acción A.ii.1 *Desarrollar una plataforma que permita recolectar información y consolidar una base de datos nacional de materiales para ACV*, actualmente no hay información consolidada para Colombia, no obstante, las bases de datos existentes ya integran algunos datos del país.

Resultado esperado:

A corto plazo, el mercado utiliza ampliamente software especializado para el desarrollo de ACV, huella de carbono de los materiales y proyectos de construcción, con el fin de mejorar la toma de decisiones para incorporar estrategias de sostenibilidad y lograr reducciones de emisiones de GEI en el ciclo de vida de las edificaciones, principalmente en el carbono embebido.

A mediano plazo, se cuenta con una interoperabilidad completa entre los softwares especializados para el cálculo del ACV, BIM y la gestión de obra y presupuesto, de manera que permita la incorporación de la variable del impacto ambiental de los materiales en la toma de decisiones con información nacionalizada, actualizada y trazable, al tiempo que se busca un balance con los costos del proyecto.

A largo plazo, el uso de software especializado en ACV es una herramienta común y de uso generalizado en el mercado que permite la incorporación de la variable de carbono embebido por m², en todos los proyectos de construcción de edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gremios y asociaciones: El CCCS y/o Camacol en acompañar la estandarización de los procesos asociados a estas herramientas y el desarrollo de capacidades.
2. Sector privado: Constructores en utilizar software para ACV como una estrategia para modificar sus procesos y hacerlos más eficientes y sostenibles. También es importante desatacar el papel de los diseñadores estructurales, arquitectos y diseñadores de los proyectos de construcción que también serán usuarios de dichas herramientas.
3. Instituciones financieras: La Banca comercial en solicitar y utilizar los ACV para medir la sostenibilidad de las edificaciones y los DAP para medir la sostenibilidad de los materiales, para otorgar mejores condiciones de financiamiento.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Permitir acceso gratuito a la base de datos que se desarrolle a nivel nacional que contenga los resultados de los ACV de los materiales de construcción. Dicha base de datos debe poderse exportar desde la plataforma en un formato compatible con los software especializados de ACV (ver acción A.ii.1 *Desarrollar una plataforma que permita recolectar información y consolidar una base de datos nacional de materiales para ACV*).
- Identificar al menos 3 compañías constructoras líderes y de reconocimiento en el sector con el fin de realizar pilotos en el uso y apropiación de los softwares para generar casos de demostrativos que tengan una posterior difusión y divulgación en los actores interesados.
- Sensibilizar a la cadena de valor de la construcción sobre los beneficios de implementar estos ejercicios para que se perciba el ACV como una herramienta para la toma de decisiones.
- Posicionar el ACV como un requisito que se demande desde los proyectos del gobierno y la banca. Es decir, que el sector público solicite el ACV de sus edificaciones y establezca estándares máximos de carbono embebido y/o que el sector bancario solicite los ACV de los proyectos para medir la sostenibilidad de las edificaciones y sea un requisito para acceder a los créditos verdes.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar software o mejorar la interoperabilidad entre los softwares especializados de ACV y BIM para facilitar el uso de las herramientas y la integración de información de impactos y costos de los materiales para la toma de decisiones en los procesos de diseño y compras.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- A.ii.1, A.ii.2, A.i.1, A.i.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii Eficiencia energética

B.ii.1. Incorporar prácticas y tecnologías para lograr la máxima eficiencia energética posible en la extracción y manufactura de materiales

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Material	Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Cemento y Concreto	3	0	0	1	2
Ladrillo	2	0	0	1	2
Acero	2	0	0	1	1
Vidrio	2	0	0	1	1
Plástico	0	0	0	0	0

Para el cemento existe un diagnóstico de la industria a nivel nacional en el cual se establece un indicador de consumo de energía: 3,885 GJ/Ton Clinker (PROCENCO y FICEM, 2021). En la hoja de ruta del cemento nacional de Procenco no hay metas específicas en eficiencia energética, pero si se identifica como un eje clave en los potenciales al año 2030, como resultado de la modernización de hornos y el uso de materias primas descarboxatadas.

Para el sector ladrillero, la NDC 2020 establece como línea base una eficiencia actual de los hornos del 55% y se plantea lograr una eficiencia de 65.10% a 2030 y del 75% a 2050, con una tasa compuesta anual de 1.5% al 2030 y de 1% al 2050. Se desconoce el indicador de GJ/Ton de material, pero existe un inventario de los hornos que se utilizan a nivel nacional: De acuerdo con el inventario realizado en 2015, existen 1.033 hornos de fuego dormido y 616 tipo Pampa que son los que más carbón utilizan (175 ton carbón/ton arcilla). Los sigue el tipo colmena que consume cerca de 160 ton carbón/ton arcilla (CAEM, 2015). Ya se han realizado reconversiones a tecnologías modulares y periféricas que reducen entre un 25 y 40% el consumo de combustible.

El acero en Colombia se produce a través de dos procesos: el proceso siderúrgico integrado y el proceso siderúrgico semi-integrado, por lo que se utilizan en su mayoría hornos de arco eléctrico en la producción, que tiene menor huella de carbono que los hornos BOF (Solo el 26% del acero que se fabrica en Colombia se realiza a partir de mineral de hierro). No obstante, la producción de acero es inferior al consumo por lo que se importa una cantidad significativa, el cual tiene la huella del transporte y de los procesos internacionales que en su mayoría ocurren en hornos BOF. Para la transformación de acero se utilizan hornos NOF que funcionan con gas y se están desarrollando proyectos de eficiencia energética y recuperación de calor. No existe un diagnóstico de la industria con respecto a la eficiencia energética de los procesos, pero cada empresa tiene sus indicadores internos con planes de mejora. No obstante, cabe resaltar que no todas las fábricas tienen la misma tecnología.

Para la producción de plástico para la construcción no hay información sobre el consumo energético en los procesos. Para la producción de PVC se utiliza maquinaria que funciona con energía eléctrica. Finalmente, en la industria del vidrio tampoco existe un diagnóstico a nivel nacional, ni un inventario de tecnologías, ni metas a nivel nacional de eficiencia energética. Cada empresa genera sus metas internas y algunas industrias se han cambiado a energía solar (Transformadoras) y utilizan hornos eléctricos.

Resultado esperado:

A mediano y largo plazo, el país cuenta con las mejores prácticas y tecnologías disponibles que permiten que la industria nacional relacionada con materiales de construcción mejore significativamente la eficiencia energética en sus procesos. Para esto, a corto plazo, se establecen, rastrean y comparan indicadores que permiten monitorear el uso específico de energía utilizada en la producción con respecto al BAT (Best Available Technology). Esto permite que los fabricantes establezcan objetivos, que la industria desarrolle estándares mínimos y, que se identifiquen las necesidades de reconversión tecnológica.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT, Minenergía y Minambiente en liderar programas de reconversión tecnológica y promover la generación de información y establecimiento de indicadores por cada subsector industrial. Minhacienda en generar incentivos para acelerar la introducción de mejores tecnologías.
2. Gobiernos locales: Las autoridades ambientales en monitorear el logro de objetivos. Las entidades locales podrán facilitar la generación de espacios para la transferencia de conocimiento.
3. Gremios y asociaciones: Los gremios asociados a los principales fabricantes, como Procemco, Acolvis, Acoplásticos, Comité de productores de acero y Comité de ladrilleros de la Andi, en desarrollar indicadores y metas por subsector industrial.
4. Sector privado: La industria de materiales de construcción en liderar e implementar las mejoras en eficiencia energética.
5. Instituciones financieras: La banca comercial en facilitar la financiación para la reconversión tecnológica.
6. Academia: Las universidades en apoyar los procesos de investigación e innovación para mejorar la eficiencia energética de la mano con el sector industrial.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Priorizar el trabajo con las industrias de materiales que más se utilizan en la construcción y que tengan mayor potencial de reducción de emisiones: Cemento, concreto, acero, ladrillo, vidrio (Ver acción B.i.1 Incluir en la Política Pública incentivos y requerimientos

para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción).

- Generar un inventario de las tecnologías que se utilizan actualmente en cada industria y consolidar la información de los consumos e impactos ambientales para establecer indicadores y metas por subsector, así como identificar necesidades de reconversión tecnológica. Las metas se deben plantear bajo escenarios realistas pero que sean ambiciosas y lleven a que la industria utilice a mediano o largo plazo la mejor tecnología disponible.
- Establecer mecanismos voluntarios a partir de incentivos dirigidos a fabricantes para que logren introducir las mejores tecnologías sin afectar los precios de sus productos (Ver acción *E.iv.1 Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*). Se deben priorizar las empresas que tengan buenas prácticas corporativas y de equidad, así como a los pequeños fabricantes, y emprendimientos que incluyan en su equipo grupos de personas de sectores vulnerables (mujeres cabeza de hogar, ancianos, excombatientes, víctimas del conflicto armado, desmovilizados).
- Facilitar la financiación de tecnología y cambios en los procesos industriales que mejoren la eficiencia energética en las industrias (ver acción *B.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*).
- Realizar ejercicios costo-beneficio para resolver los problemas de inversión y buscar otras fuentes de financiación. Por ejemplo, la cogeneración es una estrategia importante que permite mejorar la eficiencia energética: Producir vapor y energía eléctrica. Es un ejercicio muy bueno desde la mitigación, pero no tanto desde el punto de vista del fabricante. Este tipo de medidas se vuelven costo eficientes cuando se atan al costo de las emisiones y al sistema de comercio de emisiones (ver acción *B.i.1 Incluir en la Política Pública incentivos y requerimientos para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción y E.iv.2 Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono*).
- Diseñar e implementar un programa de incentivos dirigido a la construcción sostenible en la que se incluya la compra de productos y materiales que provengan de industrias que cuenten con mejores prácticas y tecnologías. (Ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).

A mediano plazo se recomienda:

- Escalar los estándares apoyados en la normativa (ver acción *B.i.1 Incluir en la Política Pública incentivos y requerimientos para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción*), considerando, además, acciones diferenciadas de acuerdo al tamaño de las empresas.
- Evaluar la necesidad de nuevos incentivos por la identificación de nuevas barreras o desarrollo de nueva tecnología.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.i.1
- E.iv.1, E.iv.2, E.iv.3
- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.2. Desarrollar e implementar tecnologías costo eficientes para mejorar la eficiencia en las medidas activas para el acondicionamiento

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Medida	Tipología	Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Calefacción de espacios	Todas	1	0	0	0	2
Calentamiento de agua	Residencial	1	0	0	0	2
Enfriamiento mecánico eficiente	Residencial	1	0	0	0	2
	Terciario	2	0	0	0	3

No hay mucha información sobre el uso actual de sistemas de calefacción, no obstante, la guía de construcción sostenible, sugiere unos valores mínimos de eficiencia para estas tecnologías en conformidad con la ASHRAE 90.1-2010, pero no son obligatorios. De acuerdo con el BEU (Balance de Energía Útil de la UPME, 2015), la eficiencia promedio de los sistemas en Colombia, en general se encuentra muy por debajo de la mejor tecnología disponible tanto en Colombia como a nivel internacional (BAT en Colombia y BAT internacional, respectivamente).

Según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida del 2015 el 24.5% de los hogares urbanos y 4.1% de los hogares rurales, tienen calentador de agua. De estos el 70% funciona con electricidad¹⁰ y el 30% con gas natural, con una eficiencia promedio de 70% para calentador eléctrico con acumulador, 90% eléctrico de paso y 83% de paso a gas (UPME, 2019). La mejor eficiencia en Colombia para sistemas a gas es del 87%, y en sistemas eléctricos, 71% (calentador eléctrico con acumulador) y 95% (Calentador de paso). A nivel internacional el BAT para las tecnologías tanto a gas como eléctricas es del 95%.

¹⁰ Principalmente se utilizan duchas eléctricas (90%).

Las tecnologías existentes para enfriamiento mecánico son principalmente sistemas de aire acondicionado. En el BEU se estima un parque tecnológico de 594.635 equipos donde el 57% de los hogares que tienen aire acondicionado, utilizan Mini Split (Tanto urbanos como rurales); el 35% y el 37% de hogares urbanos y rurales respectivamente, utiliza aire acondicionado de pared o ventana y el 8% y 6% de hogares urbanos y rurales respectivamente, utilizan sistema central. La eficiencia promedio actual es del 30% que coincide con la categoría E del actual RETIQ equivalente a EER=2,7 W/W. La mejor tecnología disponible en Colombia es de 3.75 W/W y la mejor tecnología internacional disponible (BAT) tiene una eficiencia promedio de 65% con EER=5,86 W/W (UPME, 2019). En el sector terciario, las mayores participaciones las tienen los chillers refrigerados por agua y por aire, con eficiencias promedio del 29%. La mejor tecnología internacional disponible (BAT) tiene eficiencias entre el 56% y 73% (UPME, 2019).

En la taxonomía verde se especifica una gran cantidad de medidas aplicables, que incluyen sistemas HVAC eficientes que puede ser un mecanismo importante para facilitar la financiación de tecnología eficiente de enfriamiento mecánico.

Resultado esperado:

A corto plazo, se introduce al mercado tecnología de acondicionamiento que permite una entrega más eficiente de calor y frío para generar confort a través de una mayor eficiencia de los sistemas. Particularmente esta tecnología impacta a las edificaciones nuevas en:

1. Tecnología de calefacción y enfriamiento de espacios que permite una entrega más eficiente de calor y frío para generar confort a través de una mayor eficiencia de los sistemas. Se prioriza la implementación de sistemas centralizados y limpios (ej. Distritos térmicos, sistemas geotérmicos).
2. Tecnología de calentamiento de agua que permite una entrega más sostenible y eficiente de agua caliente para mejorar el confort mediante el uso de fuentes de energía renovable o sistemas centralizados para una mayor eficiencia del sistema.

A mediano plazo, las edificaciones existentes adecúan los sistemas existentes a unos más eficientes y se complementa la eficiencia de los sistemas con sensores y controles que permitan un mejor manejo de la tecnología por parte del usuario final y la integración de sistemas automatizados de respuesta a la demanda.

A largo plazo, la tecnología utilizada en todas las edificaciones para la entrega de calor y frío tiene niveles altos de eficiencia de acuerdo con la mejor tecnología disponible.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, Minvivienda y Minambiente en establecer estándares mínimos de eficiencia, limitar el ingreso de tecnologías ineficientes y promover el uso de

sistemas centralizados. MinCIT en dar apoyo al sector industrial para modificación de estándares y producción de tecnología eficiente.

1. Gremios y asociaciones: En dar apoyo para el desarrollo técnico, divulgación y capacitación del sector.
2. Sector privado: Constructores en implementar y construir los sistemas. Proveedores de tecnología en producir o importar tecnología eficiente.
3. Instituciones financieras: Banca comercial en facilitar la financiación de proyectos de construcción sostenible que integren sistemas de acondicionamiento eficiente tanto para edificaciones nuevas como existentes.
4. Academia: Como apoyo para el desarrollo de sistemas y tecnología a nivel local.
5. Sociedad civil: El usuario final en el desarrollo de mejores hábitos de consumo y compra y en el uso de instrumentos de control que permitan la respuesta de la demanda.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con los códigos de eficiencia energética y el sistema de etiquetado de edificios para movilizar las tecnologías y generar estándares para la comercialización de tecnologías. (ver acciones *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*, *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*)
- Diseñar e implementar un programa de incentivos asociados al desarrollo de ecotecnologías para poder proveerla a nivel local (ver acción *B.iv.1 Generar incentivos para el desarrollo de ecotecnologías*)
- Dar continuidad a los incentivos existentes asociados a sistemas que mejoran la eficiencia energética y evaluar la necesidad de extenderlos a otras tecnologías y eliminar barreras sobre todo para el sector residencial.
- Priorizar el modelo de distrito térmico y servicios centralizados (ver acción *B.i.7 Avanzar en la implementación y operación de los distritos térmicos*).
- Establecer espacios que permitan generar alianzas entre universidades y empresas para identificar soluciones locales y poder proveer tecnología localmente (ver acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*).
- Sensibilizar al usuario final con respecto a las eficiencias de los sistemas, generar incentivos y desincentivos asociados a los consumos de energía y promover procesos de retrofit de edificaciones existentes para movilizar la tecnología desde la demanda. (ver acciones *B.iv.3 Generar incentivos y desincentivos asociados a los consumos de agua y energía atados al usuario final* y *B.i.5 Promover procesos de retrofit con el objetivo de mejorar el rendimiento energético de un edificio existente*)
- Agregarle al modelo de negocio de grandes proyectos de climatización centralizados la posibilidad de generar certificados de reducción de emisiones que sean transables. Se deben revisar las rentabilidades ya que esto solo sirve para proyectos grandes que demuestren reducciones de por lo menos 10.000ton de CO₂eq.

A mediano plazo se recomienda:

- Actualizar periódicamente los estándares mínimos de eficiencia de la tecnología que puede ser comercializada en el país, hasta alcanzar el BAT.
- Promover que en los sistemas nuevos y existentes se integre tecnología de automatización, sensores y sistemas de control para facilitar la respuesta desde la demanda (ver acción *B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda*).

Articulación desde lo local o regional:

- Identificar las necesidades y estrategias más adecuadas con respecto a este tema. Las necesidades de acondicionamiento varían significativamente de acuerdo a la zona climática por lo que se deben considerar las condiciones particulares de cada región y articularlas a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.
- Desarrollar programas a nivel local que identifiquen las necesidades por región de reconversión tecnológica en las edificaciones existentes. Para esto se requiere un levantamiento e inventario de información sobre los sistemas existentes que permita proponer soluciones costo efectivas acordes al público objetivo.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.i.5, B.i.6, B.i.7, B.iv.1, B.iv.3, B.iv.4
- C.i.2, C.i.3
- L.i.1

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.3. Desarrollar e implementar tecnologías costo eficientes de ventilación mecánica para mejorar la calidad del aire interior

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	3

Para el sistema de ventilación existe la NTC 5183, para una calidad aceptable del aire en interiores. Sin embargo, es voluntaria y está desactualizada por lo que los proyectos prefieren utilizar los estándares ASHRAE (y otros internacionales) tanto para el diseño y construcción de sistemas de HVAC como para los sistemas de ventilación. Recientemente, a raíz del COVID 19, se expidió el decreto 223 de 2021 que tiene exigencias frente a la ventilación de espacios. Entre estos se deben seguir las indicaciones de la Norma 52.2 de la ASHRAE y garantizar por lo menos 4 renovaciones del volumen ventilado cada hora.

En general, los equipos de fuerza motriz, que incluye motores de los sistemas de ventilación, tienen una eficiencia promedio a nivel nacional del 68%¹¹, mientras que el BAT internacional es de 88%.

Resultado esperado:

A corto plazo, se introduce al mercado tecnología de ventilación mecánica que permite mayor eficiencia en las tasas de renovación de aire interior a través de una mayor eficiencia del sistema. Se promueve el uso de esta tecnología en edificaciones nuevas y existentes para dar cumplimiento a los estándares de calidad del aire interior.

A mediano plazo, se continúa la adecuación de edificaciones y se complementa la eficiencia de los sistemas con sensores y controles que permitan un mejor manejo de la tecnología por parte del usuario final y la integración de sistemas automatizados que controlan la calidad del aire interior.

A largo plazo, la tecnología utilizada en todas las edificaciones para la ventilación mecánica tiene niveles altos de eficiencia de acuerdo con la mejor tecnología disponible.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, Minvivienda y Minambiente en establecer estándares mínimos de eficiencia y de calidad del aire interior, y limitar el ingreso de tecnologías ineficientes. MinCIT en dar apoyo al sector industrial para modificación de estándares y producción de tecnología eficiente. Minsalud en apoyar el establecimiento de estándares de calidad del aire interior.
2. Gremios y asociaciones: ACAIRE en dar apoyo para el desarrollo técnico, divulgación y capacitación.
3. Sector privado: Constructores en implementar y construir los sistemas. Proveedores de tecnología en producir o importar tecnología eficiente.
4. Instituciones financieras: Banca comercial en facilitar la financiación de proyectos de construcción sostenible que integren sistemas de ventilación eficiente tanto para edificaciones nuevas como existentes.
5. Academia: Como apoyo para el desarrollo de sistemas y tecnología a nivel local.
6. Sociedad civil: El usuario final en el desarrollo de mejores hábitos de consumo y compra, y en el desarrollo de capacidades para mayor control del sistema.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

¹¹ El promedio nacional obedece a motores estándar con factores de carga de aproximadamente 50%. (UPME, 2019, Pg. 26)

- Generar un estándar obligatorio de ventilación para espacios interiores. Aunque la ventilación mecánica aplica más para el sector terciario y en el sector residencial se deba priorizar la ventilación natural, es importante revisar cómo se pueden garantizar las tasas de ventilación en este sector e igualmente generar requisitos para proyectos que utilicen ventilación mecánica. Se deben, además, establecer requerimientos mínimos adicionales según la magnitud del proyecto.
- Articular con los códigos de eficiencia energética y el sistema de etiquetado de edificios para movilizar las tecnologías y generar estándares para la comercialización de tecnologías. (ver acciones *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*, *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*)
- Diseñar e implementar un programa de incentivos asociados al desarrollo de ecotecnologías para poder proveerla a nivel local (ver acción *B.iv.1 Generar incentivos para el desarrollo de ecotecnologías*)
- Dar continuidad a los incentivos existentes asociados a sistemas que mejoran la eficiencia energética y evaluar la necesidad de extenderlos a otras tecnologías y eliminar barreras sobre todo para el sector residencial.
- Desarrollar capacidades en los diseñadores y constructores sobre la aplicabilidad de las normas y existencia de los requerimientos de calidad del aire para las diferentes tipologías (ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones* y *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Desarrollar proyectos para promover la adecuación de edificaciones existentes para que cumplan con las tasas mínimas de renovación de aire.

A mediano plazo se recomienda:

- Actualizar periódicamente los estándares mínimos de eficiencia de la tecnología que puede ser comercializada en el país, hasta alcanzar el BAT.
- Promover que en los sistemas nuevos y existentes se integren sensores y sistemas de control que permitan monitorear la calidad del aire interior y automatizar los sistemas de ventilación de acuerdo a la necesidad específica de renovación. (ver acción *B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda*).

Articulación desde lo local o regional:

- Articular a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.i.6, B.iv.1, B.iv.4
- C.i.2, C.i.3
- L.iii.1, L.iii.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.4. Desarrollar e implementar tecnologías costo eficientes para mejorar la eficiencia de la iluminación artificial

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tipología	Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Residencial	2	1	2	1	2
Terciario	3	1	3	1	2

En el sector residencial, según el PAI, la proporción en los hogares por tecnología en el 2015 era: Incandescente 60W y 50W (23%), Fluorescente (2%), LFC (64%), y Tecnología LED (10%). Las bombillas incandescentes que aún existían en 2015, representaban el 56% del consumo de iluminación del sector residencial. Las principales tecnologías utilizadas en el país en el sector terciario son la LFC con una participación del 64% y la LED con un 10%. El factor de eficiencia promedio es de 6,2% equivalente a 42 lm/W. El mejor colombiano es el LED de 100 lm/W con 14,6% y el BAT de laboratorio es de 200 lm/W con 29% (UPME, 2019).

En los últimos años se ha realizado un cambio importante tecnología debido a las restricciones en la comercialización de tecnología ineficiente. La taxonomía verde también incluye la iluminación LED, lo cual puede facilitar la adquisición de esta tecnología.

Resultado esperado:

A corto plazo, se introduce al mercado tecnología de iluminación que permita una entrega más eficiente de confort visual a través de una mejor relación de lúmenes por vatio. Se promueve el uso de esta tecnología en edificaciones nuevas y existentes.

A mediano plazo, se generaliza el uso de sensores y controles que permiten un mejor manejo de la tecnología por parte del usuario final, al tiempo que se introduce tecnología cada vez más eficiente.

A largo plazo, la tecnología utilizada en todas las edificaciones para la iluminación tiene niveles altos de eficiencia de acuerdo con la mejor tecnología disponible.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, UPME, Minvivienda y Minambiente en establecer estándares mínimos y limitar el ingreso de tecnologías ineficientes. UPME en actualizar el RETIQ y RETILAP.
2. Empresas de servicios públicos: En facilitar financiación a través de la factura de servicios públicos.
3. Sector privado: Constructores en integrar tecnología de iluminación eficiente en las edificaciones. Proveedores de tecnología en producir o importar tecnología eficiente.
4. Academia: En apoyar el desarrollo de sistemas y tecnología a nivel local.
5. Sociedad civil: El usuario final en el desarrollo de mejores hábitos de consumo y decisión de cambio de luminarias.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con los códigos de eficiencia energética y el sistema de etiquetado de edificios para movilizar las tecnologías y aumentar periódicamente los estándares para la comercialización de la tecnología. (ver acciones *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones, C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*)
- Diseñar e implementar un programa de incentivos asociados al desarrollo de ecotecnologías para poder proveerla a nivel local (ver acción *B.iv.1 Generar incentivos para el desarrollo de ecotecnologías*)
- Dar continuidad a los incentivos existentes asociados a sistemas que mejoran la eficiencia energética y evaluar la necesidad de extenderlos a otras tecnologías y eliminar barreras sobre todo para el sector residencial.
- Sensibilizar al usuario final frente a los beneficios por el cambio tecnología y el uso de sistemas de control, más allá de las zonas comunes. Se necesita un mayor uso de sistemas de control de iluminación (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).
- Facilitar la financiación de tecnología eficiente de iluminación en la factura de energía (ver acción *B.iv.4 Desarrollar diferentes mecanismos de financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos eficientes y en sub-medición y medición inteligente AMI*)
- Generar información más periódica para la toma de decisiones sobre las tecnologías que se están utilizando en el país (en este momento la encuesta de calidad de vida se realiza cada 5 años). Se debe contar con un mapeo de bombillos y dispositivos de las edificaciones.

A mediano plazo se recomienda:

- Actualizar periódicamente los estándares mínimos de eficiencia de la tecnología que puede ser comercializada en el país, hasta alcanzar el BAT.
- Promover que se integre tecnología de automatización, sensores y sistemas de control para facilitar la respuesta desde la demanda (ver acción *B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda*).

Articulación desde lo local o regional:

- Articular a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.
- Desarrollar diagnóstico a nivel local y promover programas de recambio tecnológico.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.i.6, B.iv.1, B.iv.4
- C.i.2, C.i.3
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.5. Desarrollar e implementar tecnologías y elementos costo eficientes que contribuyan a la construcción de envolventes de alto desempeño

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Componente	Tipología	Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Sombreado externo	Todas	1	0	0	0	2
Superficies reflectivas	Todas	2	0	0	0	2
Aislamiento	Todas	1	0	0	0	1
Ventanas de control solar	Residencial	1	0	0	0	0
	Comer./ Ofic.	2	0	0	0	3
	Hoteles	3	0	0	0	3
	Equipamientos	2	0	0	0	3
Ventanas de control térmico	Residencial	0	0	0	0	0,5
	Comer./ Ofic.	1	0	0	0	1
	Hoteles	2	0	0	0	3
	Equipamientos	1	0	0	0	0.5
Procesos de instalación	Todas	1	0	0	0	0

La guía de construcción sostenible, anexo 1 de la Resolución 549 de 2015, tiene recomendaciones y estrategias para mejorar el desempeño de las envolventes, por ejemplo, cuenta con recomendaciones frente a elementos de protección solar (horizontales, verticales y combinados) y frente a los vidrios de protección solar y térmica, con objetivos diferenciados de cuarto al clima. No obstante, los elementos y componentes que se utilizan comúnmente para la construcción de fachadas no responden a la diferenciación por clima, particularmente en el caso de la vivienda.

En términos de uso de elementos de sombreado externo, se utilizan principalmente aleros y balcones y solo en casos muy específicos persianas exteriores. Frente a las superficies reflectivas, existen pinturas reflectivas en el mercado, pero no se utilizan de manera generalizada ya que no hay un criterio claro de exigencia y hay mucho desconocimiento sobre sus beneficios. Frente a los aislamientos hay tecnología disponible, principalmente se utiliza fresca, pero no se implementa

de manera generalizada, las fachadas normalmente no son multicapa. En cuanto a los vidrios, en general, se utilizan acristalamientos de baja especificación principalmente en el sector residencial donde se utilizan vidrios crudos de 4mm-6mm de espesor. Hay oferta en el mercado de vidrios de mayor especificación con control solar y térmico los cuales se importan ya que en el país solo se fabrica vidrio crudo. Estos vidrios se utilizan principalmente para hoteles, edificaciones comerciales y oficinas. Se está empezando a comercializar un vidrio con control solar económico (Bienestar), que permite su aplicación en proyectos VIS.

Además, los procesos de construcción e instalación de envolventes tienen muchas deficiencias presentando problemas de estanqueidad y de sellamientos, lo cual afecta directamente el desempeño de las envolventes, haciendo ineficientes otros sistemas y por ende afectando el desempeño energético y confort de las edificaciones.

En la taxonomía verde se especifican algunas medidas aplicables a financiamiento, como, por ejemplo, el uso de aislamientos, ventanas energéticamente eficientes y pinturas reflectivas, lo cual puede impulsar la adopción de estos componentes.

Resultado esperado:

A corto plazo, el país introduce componentes y tecnologías que mejoran el desempeño de las envolventes como elementos de sombreado externo estáticos y móviles, acabados de superficies reflectivas, aislamientos en cubiertas y muros exteriores y tecnologías de ventanas de control solar y térmico de acuerdo con el clima; y mejora los procesos, técnicas constructivas y de instalación para la construcción de envolventes de alta eficiencia.

A mediano plazo, el país desarrolla componentes y tecnologías que mejoran el desempeño de las envolventes y perfecciona y estandariza los procesos y técnicas constructivas y de instalación para la construcción de envolventes de alta eficiencia.

A largo plazo, el país produce componentes y tecnologías avanzadas que mejoran el desempeño de las envolventes, y automatiza los procesos y técnicas constructivas y de instalación para la construcción de envolventes de alta eficiencia.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda y Minenergía en asociar las tecnologías a los estándares de eficiencia energética y etiquetado. UPME en promover y generar insumos técnicos.
2. Gobiernos locales: En la identificación de las mejores estrategias y tecnologías de acuerdo a las condiciones particulares.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL, CCCS en dar apoyo para el desarrollo técnico, divulgación y capacitación del sector.

4. Normalización: ICONTEC en el desarrollo de normas técnicas y certificaciones de las tecnologías y componentes. Laboratorios en certificar el desempeño de los componentes, por ejemplo, en su capacidad de insonorización, sellamientos, características térmicas.
5. Sector privado: Arquitectos, ingenieros y constructores en diseñar y construir envolventes de alto desempeño. Fabricantes en el desarrollo de tecnología y componentes de envolventes.
6. Academia: Universidades en la generación de capacidades y formación de profesionales en temas de bioclimática. Desde las universidades se pueden generar laboratorios y centros de investigación en el diseño de envolventes. SENA en la capacitación de mano de obra.
7. Sociedad civil: Usuario final más informado y exigente frente a la calidad de las construcciones, es el principal afectado por las deficiencias de las envolventes.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Incluir en los códigos de eficiencia energética de edificaciones nuevas las características térmicas mínimas de las envolventes que garantice condiciones de confort y desempeño de acuerdo con el clima (ver acción *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*). Determinar los indicadores de partir de un estudio dependiendo del clima y la pertinencia de determinadas tecnologías (sombreado, acristalamientos con control solar, térmico, pinturas reflectivas, etc.). Es importante que se incluya a las viviendas VIS y VIP. Esta regulación debe estar articulada con el etiquetado y con incentivos para el uso de estas tecnologías.
- Realizar proyectos demostrativos en oficinas públicas a manera ejemplarizante.
- Analizar el impacto en los costos en diferentes tipos de proyectos (comerciales, residenciales, oficinas, etc.) por la implementación de componentes y tecnología que mejore el desempeño de las envolventes y desarrollar incentivos y que permitan amortiguar el valor de los materiales con los beneficios en eficiencia energética.
- Asegurar la disponibilidad de productos y tecnologías compatibles con la vivienda VIS y VIP para garantizar que independientemente del tipo de vivienda las características de la envolvente sean similares.
- Mejorar las condiciones térmicas de los materiales que se fabrican y comercializan en el país (ver acción *D.ii.1 Desarrollar y promover el uso de materiales sostenibles en la industria nacional*). También es importante que los fabricantes divulguen la información sobre el desempeño de sus materiales para que esto se vuelva un criterio común de selección.
- Incluir en la formación profesional de arquitectos e ingenieros la adopción de las mejores estrategias en los diferentes climas que existen en Colombia, especialmente en los climas más exigentes ya que actualmente se replican prácticas del interior del país en el resto de las regiones (ver acción *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Mejorar las capacidades técnicas de los profesionales a lo largo de la cadena de valor de la construcción sobre cómo medir el desempeño de una envolvente y cuando es pertinente

utilizar ciertas tecnologías y cuando no (ver acción *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).

- Capacitar a la mano de obra para que se construyan envolventes de alta calidad (ver acción *L.iii.5 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias del personal de obra para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Promover el uso de herramientas de modelado para la selección de envolventes. Hay mucho desconocimiento en el uso de estas herramientas, principalmente en ciudades pequeñas e intermedias.
- Estimular el uso de las tecnologías desde la demanda capacitando al usuario final de los inmuebles para que conozca los beneficios de estas tecnologías. Por ejemplo, sería deseable que los consumos de energía se puedan comparar entre proyectos para que se entienda fácilmente los beneficios en consumo energético y confort. En este sentido, el benchmarking y el etiquetado de edificaciones son herramientas muy importantes (ver acciones *C.i.2/ C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*).
- Adelantar un estudio para entender que le hace falta al mercado para impulsar la fabricación de vidrios de alto desempeño en el país. Se puede realizar con apoyo de cooperación internacional, que vincule a fabricantes, diseñadores, constructores y la comunidad en general para identificar los detonantes que logren masificar estos productos.
- Considerar, en el desarrollo de estándares para la ventanería, el impacto a la fauna para que la tecnología que se implemente sea amigable con las aves al tiempo que se busca el confort térmico y el control solar.

A mediano plazo y largo se recomienda:

- Actualizar periódicamente los estándares mínimos de eficiencia de las envolventes, hasta alcanzar los mejores estándares posibles de acuerdo con el clima.
- Desarrollar componentes y tecnologías para las envolventes que sean estandarizados y de alto desempeño térmico (incluyendo la ventanería).
- Estandarizar y eventualmente automatizar los procesos y técnicas constructivas y de instalación para la construcción de envolventes de alta eficiencia.

Articulación desde lo local o regional:

- Entender las particularidades de cada clima y desarrollar las estrategias y la tecnología más compatible con dichas necesidades.
- Articular a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3
- C.i.2, C.i.3
- D.ii.1
- L.iii.1, L.iii.2, L.iii.5

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.6. Desarrollo de dispositivos y estrategias para potencializar la ventilación natural

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	2	2	2	3

En Colombia el clima favorece la promoción de ventilación natural, y se realiza de manera generalizada, sin embargo, es importante que se realice con diseños y estándares más técnicos. Por ahora existe el Protocolo de Verificación para Sistemas Ingenieriles de Ventilación Natural en Climas Ecuatoriales, el cual se debe utilizar si las edificaciones desean certificarse LEED, sin embargo, la proporción de proyectos que lo utilizan es baja respecto al total.

Para el sistema de ventilación existe la NTC 5183, para una calidad aceptable del aire en interiores. Sin embargo, es voluntaria y está desactualizada por lo que los proyectos prefieren utilizar los estándares ASHRAE (y otros internacionales) tanto para el diseño y construcción de sistemas de HVAC como para los sistemas de ventilación natural.

Resultado esperado:

A corto plazo, se introducen en el mercado dispositivos y se emplean estrategias para el diseño y operación de espacios ventilados naturalmente con altos estándares de calidad del aire y confort que permitan un mejor desempeño de la edificación en general. Se promueve el uso de los dispositivos y estrategias de ventilación natural en edificaciones nuevas y existentes para dar cumplimiento a los estándares de calidad del aire interior.

A mediano plazo, se continúa la adecuación de edificaciones y se emplean sensores y controles que permitan un mejor manejo de los dispositivos por parte del usuario final y la integración de sistemas automatizados que controlan la calidad del aire interior.

A largo plazo, los dispositivos y estrategias utilizados en todas las edificaciones que cuentan con ventilación natural permiten el cumplimiento de altos estándares de calidad del aire interior, al tiempo que generan confort a los usuarios.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: en establecer estándares mínimos de eficiencia y de calidad del aire interior, y limitar el ingreso de tecnologías ineficientes. Minsalud en apoyar en el establecimiento de estándares de calidad del aire interior.
2. Gremios y asociaciones: ACAIRE en dar apoyo para el desarrollo técnico, divulgación y capacitación.
3. Normalización: En la generación de estándares y normas técnicas.
4. Sector privado: Diseñadores, Consultores y Constructores en diseñar y construir los sistemas.
5. Academia: Como apoyo desde la investigación y el desarrollo de dispositivos a nivel local.
6. Sociedad civil: Usuario final y operadores en el desarrollo de capacidades para mayor control del sistema.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar un estándar obligatorio de ventilación para espacios interiores. Es importante garantizar que todos los espacios cuenten con ventilación, se puede exigir desde el diseño para la aprobación de la licencia de construcción. Debe incluir a las viviendas VIS y VIP.
- Articular con los códigos de eficiencia energética y el sistema de etiquetado de edificios, y establecer estrategias diferenciadas por tipología y clima, priorizando la residencial. (ver acciones *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*, *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/existentes de forma obligatoria*)
- Generar beneficios tributarios a la construcción sostenible que incluya los servicios bioclimáticos para disminuir el costo de los mismos (ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*) o generar modelos de negocio donde los proveedores de los dispositivos y diferentes tecnologías, tengan dentro de su propuesta el desarrollo de estos servicios para empaquetar servicios con productos. Esto puede hacer más asequible la incorporación de este tipo de estudios en las diferentes tipologías de edificaciones.
- Mejorar la cultura de planificación de los proyectos fomentando el uso del proceso integrativo (ver acción *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*), ya que actualmente es poco desarrollada, por lo que muchas decisiones se toman en la marcha y sin los estudios correspondientes. La ventilación natural requiere de estudios técnicos desde el inicio del proyecto, que garanticen su adecuado funcionamiento.
- En el reúso de edificaciones, desarrollar una guía técnica que considere condiciones de diseño particulares, y facilite la identificación de estrategias y dispositivos que permitan pasar de ventilación mecánica a natural o mejorar las condiciones de la ventilación natural (ver acción *B.iii.2 Desarrollar guías técnicas en el uso de medidas de diseño pasivo para adecuar edificios existentes*). La guía técnica debe diferenciar estrategias por tipología y clima.
- Desarrollar proyectos demostrativos de adecuaciones en edificios existentes en oficinas públicas a manera ejemplarizante.

- Capacitar a los futuros profesionales de las carreras afines a la construcción en la importancia de la ventilación natural y la calidad del aire interior desde el punto de vista técnico, pero también desde el punto de vista ético considerando la salud de las personas. También se debe capacitar a los profesionales que ejercen actualmente (ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones* y *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).

A mediano plazo se recomienda:

- Promover que, en los dispositivos de edificaciones nuevas y existentes, se integren sensores y sistemas de control que permitan monitorear la calidad del aire interior y automatizar las aperturas de acuerdo a la necesidad específica de renovación. (ver acción *B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda*).

Articulación desde lo local o regional:

- Articular a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.i.6, B.iii.2, B.iv.2
- C.i.2, C.i.3
- L.iii.1, L.iii.2, L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.7. Mejorar la interoperabilidad de softwares para integrar herramientas de diseño bioclimático, modelación energética, térmica e iluminación en los diseños de los proyectos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	3

Existen diferentes tipos de softwares en el país pero que no se adaptan a las condiciones climáticas de Colombia ya que no existe información meteorológica disponible para muchas zonas con las cuales se puedan generar los archivos climáticos. Estos archivos se deben elaborar, no están disponibles lo cual dificulta los procesos de modelación y dependiendo de la calidad de datos, se pueden generar modelos poco precisos. Además, los softwares no son completamente compatibles con aquellos que se utilizan durante el diseño arquitectónico y de las diferentes

disciplinas por lo cual se pueden generar reprocesos e incoherencias entre los diseños que lleven a errores durante la construcción.

Resultado esperado:

A corto plazo, el país cuenta con información meteorológica precisa para todas las ciudades principales e intermedias.

A mediano plazo, el país cuenta con información meteorológica precisa para todas las ciudades y municipios. Además, cuenta con softwares de diseño bioclimático, modelación energética, térmica y de iluminación integrados o altamente compatibles con los softwares de diseño de las edificaciones para facilitar la integración de los diseños y componentes que garanticen un buen desempeño de la edificación durante la operación.

A largo plazo, todos los procesos de diseño de edificaciones en el país utilizan softwares de diseño bioclimático, modelación energética, térmica y de iluminación como herramienta para la toma de decisiones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: IDEAM en la recolección de datos climatológicos.
2. Gobiernos locales: Oficinas de planeación y curadurías en contar con los softwares que faciliten la revisión de las estrategias de bioclimática y eficiencia energética en los proyectos. Alcaldías en la regulación de parámetros.
3. Sector privado: Compañías de desarrollo de software en mejorar la interoperabilidad. Diseñadores técnicos y arquitectos en desarrollo de capacidades sobre implementación e integración de softwares con la información necesaria para el desarrollo de los modelos. Fabricantes de materiales y componentes en la especificación de productos y desarrollo de librerías con la información necesaria para el desarrollo de los modelos.
4. Academia: Apoyo en investigación y formación de actores.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con los códigos de eficiencia energética y el sistema de etiquetado de edificios, para apalancar la interoperabilidad de softwares desde los requerimientos de eficiencia energética. Apoyar con penalidades o incentivos. (ver acciones *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones, C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*).
- Generar y consolidar la información meteorológica de las ciudades principales e intermedias del país y construir los archivos climáticos compatibles con los softwares de

modelación bioclimática y energética. Se requiere que exista disponibilidad de la información climatológica y geográfica actualizada.

- Capacitar y sensibilizar a toda la cadena de valor sobre los beneficios de la implementación de diseños bioclimáticos y de las modelaciones energéticas, térmicas y de iluminación en los proyectos. También desarrollar capacidades al interior de las empresas, en los departamentos de diseño, sobre el uso de software e interpretación de resultados para integrar las disciplinas en el proyecto. (ver acción *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Capacitar a nivel profesional en últimos semestres de formación profesional de arquitectura e ingeniería en diseño bioclimático y modelación energética, térmica y de iluminación (ver acción *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Generar beneficios tributarios a la construcción sostenible que incluya los servicios bioclimáticos para disminuir el costo de los mismos (ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*).

A mediano plazo se recomienda:

- Generar y consolidar la información meteorológica de todas las ciudades y municipios del país y construir los archivos climáticos compatibles con los softwares de modelación bioclimática y energética.
- Desarrollar software y mejorar la interoperabilidad entre los softwares especializados de modelación energética, bioclimática y BIM que permita aumentar la oferta para que tanto a empresas grandes como pequeñas puedan acceder a las licencias.

Articulación desde lo local o regional:

- Articular a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.
- Desarrollar las capacidades en las autoridades urbanísticas y contar con la disponibilidad de software que facilite la revisión de la normativa.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3
- C.i.2, C.i.3
- L.iii.1, L.iii.2, L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.8. Implementación de Distritos térmicos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	2	0

Actualmente existe el DT de la Alpujarra en Medellín con 3.600 TR-hora de capacidad instalada; el DT de Serena del Mar ubicado en Cartagena con una capacidad instalada de 7.200 TR-hora. El DT del centro comercial de Montería con una capacidad instalada de 1.410 TR-hora; y el DT Air Liquide Tocancipá ubicado en el parque industrial de Coca-Cola - Femsa. Si bien se ha avanzado, la apuesta actual es muy conservadora y principalmente enfocada a distritos de frío.

Los DT también son una medida de eficiencia energética identificada en el PROURE por lo que pueden acceder a los beneficios tributarios de la Resolución 196 de 2020. Dentro de la taxonomía verde que se está desarrollando en el país, se identifica que los distritos térmicos pueden ser financiados siempre que cumplan con algunos criterios técnicos.

Resultado esperado:

A corto plazo, se construyen distritos térmicos en los desarrollos urbanos nuevos como la principal solución para proveer servicios de frío y calor.

A mediano plazo, los distritos térmicos se implementan de manera generalizada en el país, para proveer servicios de frío y calor en desarrollos urbanos nuevos y existentes.

A largo plazo, los distritos funcionan integrando diferentes sectores y servicios considerando usos complementarios y recursos compartidos.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y UTO como líderes del Programa de distritos térmicos. Minenergía y UPME en desarrollar y promover el RETSIT. Minvivienda como apoyo en la promoción de los distritos térmicos desde el sector de las edificaciones.
2. Gobiernos Locales: Alcaldías y entidades locales en liderar y promover desde los instrumentos de ordenamiento territorial y cómo medida de mitigación a nivel local. También pueden promover proyectos de distritos térmicos a partir de Alianzas Público Privadas (APP).
3. Catastro- IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales): En generar información sobre las tipologías de edificaciones, su ubicación espacial e integrar información que le sirva a muchas entidades. Garantizar datos abiertos y flujos de información que faciliten la toma de decisiones frente a estas iniciativas y la estructuración de los proyectos.
4. Gremios y asociaciones: CIDARE en el desarrollo de capacidades técnicas apoyado por ACAIRE y otras agremiaciones como el CCCS.

5. Empresas de servicios públicos: Como desarrolladores, inversionistas, operadores y/o implementadores.
6. Normalización: ICONTEC y ONAC en generar normas técnicas y mecanismos de verificación.
7. Sector privado: Inversionistas, Constructores, Desarrolladores inmobiliarios en priorizar e implementar distritos térmicos en los proyectos; Operadores que ya estén implementando los sistemas en identificar, divulgar los beneficios y armar los modelos de negocio junto con los constructores. Fabricantes en avances tecnológicos.
8. Instituciones financieras: Banca comercial en garantizar las condiciones financieras adecuadas y el financiamiento de estos proyectos.
9. Academia: Universidades en apoyar desde la investigación en estos sistemas.
10. Sociedad civil: Usuario final en educarse frente a estos sistemas y promover desde la demanda.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Seguir con la estrategia que tiene el país para los Distritos Térmicos (DT) con apuestas más ambiciosas (ver acción *B.i.7 Avanzar en la implementación y operación de los distritos térmicos*)
- Desarrollar modelos de negocio para los constructores y desarrolladores para aumentar el uso de estos sistemas en distintas tipologías de proyectos. Se deben fomentar e impulsar las inversiones en DT, especialmente en constructores pequeños.
- Impulsar tanto distritos de frío como de calor ya que en este momento el desarrollo y los programas están muy enfocados a distritos de frío. Para agua caliente, por ejemplo, genera más beneficios que los sistemas actuales ya que los últimos tienen muchos requerimientos de revisión, espacio, ventilación, y generan ineficiencias que terminan en la pérdida de agua. Los sistemas centralizados son más eficientes y tienen menos requerimientos de revisión en la operación. Hay un potencial importante en estos sistemas que se debe analizar y se puede replicar el modelo de los distritos térmicos que existe en el país para frío.
- Identificar a nivel local las zonas aptas para la implementación de estos proyectos mediante la elaboración de mapas energéticos y la disponibilidad de información sobre los tendidos de redes existentes.
- Desarrollar proyectos promovidos por las alcaldías y el gobierno utilizando modelos de APP.
- Dar prioridad e incentivar los avances técnicos de los fabricantes en las diferentes tecnologías (ver acción *B.ii.2 Desarrollar e implementar tecnologías costo eficientes para mejorar la eficiencia en las medidas activas para el acondicionamiento*).
- Promover distritos térmicos con energías renovables y refrigerantes de bajo impacto ambiental.
- Incorporar mecanismos de medición avanzada AMI para saber cuánto se le entrega a cada usuario y poder realizar el cobro correspondiente.

A mediano plazo se recomienda:

- Promover auditorías energéticas de edificaciones existentes para identificar potencialidades de implementar DT (ver acción *B.i.4 Incluir requerimientos desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas*).

A largo plazo se recomienda:

- Identificar zonas donde se puedan integrar diferentes sectores y generar servicios complementarios de acuerdo a las horas pico y valle de demanda, así como la integración de grandes proyectos de cogeneración que integren el sector industrial, comercial, residencial, etc.

Articulación desde lo local o regional:

- Integrar los proyectos de DT desde los instrumentos de ordenamiento territorial. Es importante que se promuevan a nivel local como medida de mitigación.

Articulación con otras acciones:

- B.i.7, B.i.4, B.ii.2
- I.i.4
- J.i.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.9. Desarrollar, implementar y difundir el uso de herramientas y dispositivos para auditorías energéticas

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	3	0	3

Existe la tecnología en el país con la cual se realizan las auditorías energéticas y empresas especializadas prestan estos servicios, pero los equipos son especializados y costos por lo que no se utilizan de manera generalizada. Adicionalmente, existe mucho desconocimiento sobre la aplicación de estas tecnologías.

Resultado esperado:

A corto plazo, se introduce y difunde en el mercado tecnología como sensores, cámaras termográficas, medidores, etc. Que facilitan la realización de auditorías energéticas periódicas en los edificios.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: UPME y Minenergía en apoyar en el desarrollo de capacidades e incluir requisitos en el etiquetado.
2. Gremios y asociaciones: CAMACOL y CCCS en el desarrollo de capacidades y apoyo técnico.
3. Sector privado: Administradores y operadores de los edificios en demandar y utilizar los dispositivos como parte de la operación del edificio. Profesionales especializados en realizar las auditorías y difundir el conocimiento sobre el uso de los dispositivos.
4. Sociedad civil: Usuarios finales en demandar la implementación de auditorías y el uso de estos dispositivos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Impulsar el desarrollo, importación y uso de la tecnología desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas (Ver acción *B.i.4 Incluir requerimientos desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas*)
- Incluir como parte del etiquetado de edificaciones nuevas, que para ser etiqueta A, se debe contar con esta tecnología en las edificaciones o por lo menos con la infraestructura para incorporarla más adelante. (ver acciones *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*).
- Sensibilizar y capacitar a administradores y operadores sobre la importancia de realizar auditorías energéticas periódicas y la importancia de tomar medidas de eficiencia energética. Que puedan entender la importancia de aplicar la tecnología y cómo interpretar los resultados de las auditorías (Ver acción *L.iii.3 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Desarrollar modelos de negocio que muestren la amortización de la inversión en el tiempo, involucrando a quien va a operar la edificación.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.i.4
- C.i.2, C.i.3
- L.iii.3

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.10. Desarrollar, implementar y difundir sistemas inteligentes que permitan la respuesta a la demanda

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	2	1	0

Al cierre de 2019 cerca de 343.000 usuarios ya contaban con equipos de medición inteligente instalados en sus hogares. Esto es importante, ya que es un gran habilitador de la tarificación dinámica y por ende de los esquemas de respuesta de la demanda. No obstante, por el momento hay barreras de tipo normativo para poder implementar tarifas dinámicas.

El FENOG (creado con la Ley 1715 de 2014) tiene recursos para financiar la implementación de iniciativas, planes, programas o proyectos de respuesta de la demanda.

Resultado esperado:

A corto plazo se instalan medidores inteligentes al 70% de usuarios regulados y no regulados en el país para generar estrategias de deslastre y de tarifas y precios dinámicos con el objetivo de optimizar y reducir las pérdidas de energía.

A mediano plazo, se instalan medidores inteligentes al 100% de usuarios regulados y no regulados en el país. También se difunde el uso de sensores y controles que permitan un mejor manejo de las diferentes tecnologías por parte del usuario final.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía y UPME en liderar la expedición de regulación bajo la cual se establece la implementación de los programas de respuesta de la demanda y difundir información de los programas hacia los usuarios finales, expedir resoluciones acerca de la instalación y cobro de los medidores tipo AMI. CREG en generar la regulación que modifique los cargos asociados al servicio de energía eléctrica (eliminación de tarifa plena) y generar incentivos y desincentivos frente a los consumos de energía. Minambiente y Minvivienda en apoyar la implementación de los programas. MinTIC en apoyar iniciativas para el desarrollo de software y hardware para la captura y procesamiento de información.

2. Gobiernos locales: Entidades locales en apoyar la implementación de los programas en las diferentes regiones del país.
3. Empresas de Servicios Públicos: Operadores de red en instalar los medidores inteligentes, capacitar al usuario y poner en marcha las herramientas necesarias para que el usuario pueda acceder a la información para programar su consumo.
4. Sector privado: Constructores en integrar sistemas y medidores inteligentes en las edificaciones. Empresas desarrolladoras de software en desarrollar de software y hardware para la captura y procesamiento de información.
5. Academia: Universidades y centros de investigación en apoyar el desarrollo de software y hardware para el análisis y gestión de datos.
6. Sociedad civil: El usuario final es un actor clave que se debe sensibilizar y capacitar frente a los mecanismos de respuesta de la demanda.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Expedir la regulación que modifique los cargos asociados al servicio de energía eléctrica, eliminando la tarifa plena y habilitando la tarificación dinámica (ver acción *B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda*).
- Incluir como parte del etiquetado de edificaciones nuevas que, para ser etiqueta A, se debe contar con medidores inteligentes en las edificaciones (ver acciones *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*).
- Seguir trabajando en el desarrollo normativo e implementación del modelo de negocio para los medidores AMI.
- Poner en marcha de una plataforma virtual que informe a los usuarios los precios reales del Kwh de las horas pico y valle de cada día, y un pronóstico para los 7 días siguientes para que pueda hacer un plan de consumo y un traslado de cargas en horas punta que le signifique una reducción en la factura y suavice el pico en la carga del sistema.
- Generar campañas de sensibilización sobre los consumos energéticos para los usuarios finales y la manera en que se puede ahorrar. Es necesario capacitar al usuario final para aumentar la capacidad de análisis en tiempo real (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).
- Si el usuario debe pagar el medidor, diseñar programas de incentivos tanto para el acceso al medidor como a los sistemas complementarios para que se implemente esta tecnología de manera generalizada. Puede existir una limitación en estratos bajos por un menor acceso a tecnologías de conectividad y aplicaciones.
- Promover el desarrollo de software y hardware ya que se requiere de gran capacidad de procesamiento de datos y trabajar con BIG Data.

A mediano plazo se recomienda:

- Promover la integración de sensores y sistemas de control en los diferentes sistemas y equipos que permitan monitorear, gestionar y automatizar la respuesta por parte del usuario.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.i.6
- C.i.2, C.i.3
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.11. Desarrollar y difundir sistemas de medición, control y gestión en las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

Los sistemas BMS (Building Management System) se implementan en algunas edificaciones en Colombia, pero no se tienen datos del alcance que ha tenido. En general los edificios AAA del sector terciario implementan estos sistemas, pero el resto no. Lo más avanzado en este tema se da en sistemas de seguridad. En cuanto a los sistemas EMS (Energy Management System), el nivel de implementación en Colombia es bajo.

En la taxonomía verde se especifica que los Sistemas de Gestión de Edificios (BMS) y los Sistemas de Gestión de Energía (EMS), podrán ser susceptibles a financiación climática.

Resultado esperado:

A corto plazo, las edificaciones del sector público y grandes edificaciones del sector terciario incorporan sistemas BMS y EMS en los edificios para monitorear, controlar y gestionar los consumos, enfocándose principalmente en los de energía para identificar anomalías y tendencias. Los sistemas EMS requieren de un sistema BMS, los cuales pueden abarcar desde software de construcción a gran escala hasta controles simples que administran tecnologías individuales dentro de un edificio. Para esto es importante desarrollar, implementar y difundir el uso de sensores y controles.

A mediano plazo, se viabiliza la incorporación de estos sistemas en edificaciones de menor escala y en el sector residencial para optimizar y gestionar los consumos, además de facilitar el reporte y monitoreo ante las entidades competentes.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda y Minenergía en promover la incorporación de este tipo de tecnología en las edificaciones para que a futuro exista la posibilidad de integración con normativa para monitoreo, reporte y verificación de los consumos de agua y energía. MinTIC en apoyar iniciativas para el desarrollo de software y hardware para la captura y procesamiento de información.
2. Gobiernos locales: Entidades locales en promover como parte de los proyectos de MRV locales.
3. Empresas de servicios públicos: Operadores de red en promover como herramienta en los sistemas de respuesta a la demanda.
4. Sector privado: Operadores y administradores en incorporar y utilizar los sistemas BMS y EMS para la operación de las edificaciones. Proveedores de tecnología y software en facilitar el acceso a la tecnología y los software de monitoreo, control y gestión.
5. Academia: Como apoyo en el desarrollo de la tecnología y el software a través de investigación, y, en la capacitación y difusión de conocimiento en las facultades de arquitectura, ingeniería, administración.
6. Sociedad civil: Usuario final en conocer sobre estos sistemas y entender la interpretación de resultados.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Establecer incentivos o algún beneficio que promueva la compra de estas tecnologías. Por ejemplo, se podría incluir en la Res. 196 de 2020.
- Desarrollar y divulgar casos de estudio de edificios con BMS y/o EMS vs edificaciones convencionales, enfocándose en los modelos de negocio y mostrando la amortización de la inversión.
- Sensibilizar y capacitar a administradores y operadores sobre los beneficios de la aplicación de estas tecnologías (Ver acción *L.iii.3 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Generar campañas de sensibilización sobre los consumos energéticos para los usuarios finales y la manera en que se puede ahorrar entendiendo los beneficios de la aplicación de estas tecnologías. Es necesario capacitar al usuario final para aumentar la capacidad de análisis en tiempo real (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).
- Involucrar a quien va a operar la edificación durante el diseño y construcción de las edificaciones con el objetivo de diseñar el sistema considerando la operación de la edificación con unos mínimos deseables.

A mediano plazo se recomienda:

- Evaluar la posibilidad de articularlo con la Resolución 549 o el etiquetado de edificaciones como instrumento de reporte. Esto permitirá medir el impacto de las estrategias a largo plazo. Se puede realizar a través de beneficios y luego como algo obligatorio.
- Promover la integración de sistemas que permitan la automatización de ciertas acciones en la edificación.

Articulación desde lo local o regional:

- Promover estos sistemas con incentivos locales (como beneficios urbanísticos, administrativos, tributarios, etc.), desde los programas de construcción sostenible, considerando que esta tecnología puede facilitar el reporte y monitoreo de consumos para hacer seguimiento de la Resolución 549 y demás normativa que se expida.

Articulación con otras acciones:

- B.ii.10
- C.i.2, C.i.3
- L.iii.3, L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

B.ii.12. Generar procesos de innovación y desarrollo de equipos y componentes eficientes de acuerdo al BAT internacional.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	1	2

Existen retos importantes para alcanzar eficiencias de equipos y tecnologías correspondientes a la mejor tecnología disponible a nivel internacional (BAT internacional), actualmente en Colombia las eficiencias utilizadas están muy por debajo de esta referencia, incluso para la mejor tecnología disponible en Colombia. Hace falta una penetración importante de tecnologías mucho más eficientes.

Tabla 10. Factores de eficiencia para las diferentes tecnologías y usos finales

Residencial				
Tecnología		Factor de eficiencia actual	BAT Colombia	BAT Internacional
Calor directo	Electricidad	73%	79%	86%
	Gas Natural	42%	50%	60%
	GLP	42%	50%	60%

Residencial				
Tecnología		Factor de eficiencia actual	BAT Colombia	BAT Internacional
	Leña	30%	20%	50%
Refrigeración		14%	30%	50%
Fuerza motriz		22%	33%	50%
Televisores		20%	35%	70%

Fuente: Elaboración propia basado en información del BEU, UPME. 2019.

Tabla 11. Factores de eficiencia para las diferentes tecnologías y usos finales

Comercial/ institucional				
Tecnología		Factor de eficiencia actual	BAT Colombia	BAT Internacional
Calor directo	Electricidad	56,66%	90%	99%
	Gas Natural	40%	45%	50%
	GLP	42%	47%	50%
Calor indirecto	Electricidad	80%	87%	95%
	Gas Natural	70%	80%	84%
Fuerza motriz		68%	83%	88%
Refrigeración		25%	30%	50%

Fuente: Elaboración propia basado en información del BEU, UPME. 2019.

Resultado esperado:

A corto plazo, para todos los equipos y componentes que se utilizan en las edificaciones, se establecen, rastrean y comparan indicadores para monitorear el uso específico de energía con respecto a los BAT (Best Available Technology) internacionales. A partir de esto se establecen metas de reconversión tecnológica, se ajusta el sistema de etiquetado, se promueve el desarrollo de tecnología eficiente y se restringe la comercialización de tecnología ineficiente. Esto permitirá que los fabricantes puedan proveer tecnología de forma rentable al tiempo que se actualizan los etiquetados.

A mediano plazo, se introduce tecnología cada vez más eficiente logrando la generalización de equipos y componentes que funcionan con la mejor tecnología disponible a nivel local (BAT Colombia).

A largo plazo, la tecnología utilizada en todas las edificaciones tiene niveles altos de eficiencia de acuerdo con la mejor tecnología disponible a nivel internacional (BAT internacional).

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía en realizar la actualización periódica del RETIQ. MinCIT en apoyar a los fabricantes para que puedan desarrollar la tecnología.
2. Gremios y asociaciones: Andi en convocar empresas, centralizar esfuerzos y generar espacios de transferencia de conocimiento.
3. Normalización: ONAC en la verificación de instalaciones, laboratorios y desarrollo de capacitaciones.
4. Sector privado: Fabricantes en generar diagnóstico, establecer objetivos y realizar transformación tecnológica.
5. Academia: Como apoyo en el desarrollo de la tecnología a través de investigación de la mano de industria.

Propuesta de escalabilidad:

El salto al BAT internacional puede ser muy costoso, por lo que

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Priorizar los electrodomésticos y equipos que tienen mayor impacto, consumo de energía y huella de carbono, tanto en el uso residencial como terciario.
- Generar un diagnóstico e inventario de las tecnologías utilizadas en Colombia para establecer los indicadores que permitan determinar metas y monitorear el uso específico de energía con respecto a los BAT.
- Reforzar etiquetas haciendo re escalados más exigentes y verificando las líneas base. Se deben mejorar los procesos de actualización de los reglamentos ya que actualmente es complejo y no se va al mismo ritmo de la industria.
- Incentivar procesos de investigación, innovación y desarrollo con el respaldo del gobierno nacional promoviendo mayor interacción entre la universidad y la industria, y la generación de espacios de cooperación internacional y transferencia de conocimiento (ver acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*).
- Generar incentivos y facilitar la financiación para los procesos de innovación y desarrollo de tecnología eficiente (ver acción *B.iv.1 Generar incentivos para el desarrollo de ecotecnologías*).
- Implementarse procesos de seguimiento y control para verificar la calidad y eficiencia de los equipos.
- Desarrollar infraestructura de laboratorios y capacitar personal especializado para hacer ensayos y probar productos.
- Desarrollar diferentes mecanismos de financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos eficientes (ver acción *B.iv.4 Desarrollar diferentes mecanismos de*

financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos eficientes y en sub-medición y medición inteligente AMI).

A mediano plazo se recomienda:

- Reforzar las etiquetas de equipos para asegurar la introducción generalizada de tecnología eficiente de acuerdo al BAT en Colombia.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.iv.1, B.iv.4
- L.i.1

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

C.ii Etiquetado

C.ii.1. Desarrollar una plataforma de materiales con etiquetado y certificaciones de sostenibilidad

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

A nivel nacional no existe una base de datos o plataforma que contenga los materiales con etiquetado y certificaciones de sostenibilidad, tampoco existe una base de datos que contenga el carbono embebido de los materiales de construcción, y sea de acceso libre, que permita a los diseñadores tomar decisiones informadas. Sin embargo, se están dando unos primeros pasos para informar al sector frente al tema, entre los cuales está la Cartilla de materiales, desarrollada por el CCCS y Uniandes, que incluye información de algunos materiales y productos de construcción que cuentan con Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) o ACV. Adicionalmente, el CCCS está liderando la creación de un sistema de verificación de materiales sostenibles. Se espera que estas herramientas contribuyan a que más industrias se sumen a realizar las evaluaciones de sus productos y con esto a tomar decisiones para mejorar sus características de sostenibilidad.

Existen oportunidades de apalancar esta acción con plataformas como BIMBAU que integran en sus listados de productos algunos criterios de sostenibilidad, sin embargo, a la fecha no permite la comparación entre materiales con el uso de indicadores.

Resultado esperado:

A corto plazo, se desarrolla una plataforma de materiales con etiquetado y certificaciones de sostenibilidad. Esta permite, mediante indicadores, la comparación entre materiales de forma clara para facilitar el acceso y entendimiento de sus atributos de sostenibilidad a los usuarios.

A mediano y largo plazo, se mantiene vigente la plataforma.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente, MinCIT, DNP en liderar el desarrollo de la plataforma.
2. Gremios y asociaciones: CCCS, Camacol, Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA) en apoyar el desarrollo de la plataforma y mantenerla actualizada con la información de la industria.
3. Sector privado: Comercializadores y fabricantes en tramitar la certificación y reportar los etiquetados.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Destinar recursos de inversión para el desarrollo, promoción y operación de la plataforma.
- Establecer indicadores y criterios para el reporte de los materiales. Igualmente, establecer los etiquetados y certificaciones aplicables según la categoría de producto.
- Generar incentivos para promover la compra de materiales con etiquetado y certificaciones de sostenibilidad en el marco de los incentivos a la construcción sostenible. De esta manera se promueve la adopción del etiquetado desde la demanda (ver acción *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*)
- Generar incentivos para promover mejores prácticas en el sector industrial, priorizando pequeñas y medianas empresas (PYMES), para que la transformación de procesos y tecnologías de estas compañías sea viable (Ver acción *E.iv.1 Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*).
- Capacitar a la industria acerca de los diferentes atributos de sostenibilidad de los materiales para así garantizar la estrategia desde la oferta y demanda.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- E.iv.1

- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

C.ii.2. Desarrollar una plataforma que permita comparar el desempeño de los edificios facilitando la verificación del cumplimiento de los códigos de eficiencia energética en las edificaciones y el proceso de etiquetado

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existe ninguna plataforma desarrollada para facilitar el proceso de etiquetado en Colombia.

En Colombia las plataformas ARC Skoru y Portfolio Manager Energy Star permiten monitorear los consumos de la operación, establecer metas de mejoras y compararse frente a otros edificios similares. No son herramientas ampliamente utilizadas ni están alineadas con el etiquetado de edificaciones.

Resultado esperado:

A corto plazo se desarrolla e implementa una plataforma que permita, para edificaciones nuevas, proyectar fácilmente sus consumos futuros de energía para verificar el cumplimiento de la normativa vigente y a partir de la comparación con otras edificaciones similares, determinar su nivel de eficiencia dentro del sistema de etiquetado.

A mediano plazo la plataforma extiende su uso a edificaciones existentes, permitiendo la incorporación de datos sobre los consumos reales, facilitando el proceso de etiquetado y el control sobre la reducción de emisiones operacionales de las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía, UPME, Minambiente y DNP en liderar el desarrollo e implementación de la plataforma.

2. Gobiernos locales: Entidades locales en promover y desarrollar los proyectos de MRV locales que se pueden alimentar con la plataforma.
3. Gremios y asociaciones: CCCS, Camacol en el desarrollo de capacidades y apoyo técnico a las entidades para el desarrollo de la plataforma. Agremiaciones que hayan tenido experiencia con las plataformas, por ejemplo, Acecolombia para conocer motivadores, resultados, procesos.
4. Empresas de servicios públicos: Aportar información que facilite la evaluación y comparación de proyectos.
5. Sector privado: Administradores y operadores en reportar información de consumos en la plataforma y tramitar el etiquetado de edificaciones existentes. Constructores en utilizar la plataforma para gestionar el trámite de etiquetado de edificaciones nuevas.
6. Instituciones financieras: Banca de desarrollo y organismos de cooperación internacional como posibles financiadores para el desarrollo de la plataforma.
7. Academia: Universidades y centros de investigación en apoyar el desarrollo de la plataforma.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Destinar recursos públicos y buscar recursos de cooperación para el desarrollo, promoción y operación de la plataforma.
- Establecer indicadores y criterios para el reporte y benchmarking, tomando como base los códigos de eficiencia energética y el sistema de etiquetado de las edificaciones (ver acciones *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*, *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*).
- Definir una entidad local o nacional que sea responsable de monitorear y hacer seguimiento a los procesos.
- Se recomienda utilizar como referente la herramienta desarrollada en India para la verificación del cumplimiento del código de eficiencia energética para edificaciones residenciales Eco-Niwas: <https://www.econiwass.com/>. A través de esta plataforma los solicitantes deben realizar una modelación básica de la edificación, seleccionar las medidas de eficiencia energética que están implementado, verificar si están cumpliendo con la norma y una vez lo hagan, la plataforma genera un reporte de cumplimiento que luego se entrega a la autoridad local competente, quien revisa para la expedición de la licencia. Esta plataforma a su vez está alineada con el etiquetado lo que facilita este proceso.
- Capacitar a los curadores y autoridades urbanísticas en las medidas de construcción sostenible para que puedan hacer la verificación del cumplimiento a través de los reportes de la plataforma (ver acción *L.iii.9 Capacitar a curadores y autoridades urbanísticas para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Generar una campaña inicial atada a los sistemas de etiquetado que permita crear una buena base de datos inicial para comparar las edificaciones, generando una línea base.

- Desarrollar incentivos, temporales e iniciales, para que los proyectos documenten, organicen y suban la información a la plataforma, teniendo en cuenta que es un trámite adicional para los desarrolladores y operadores.

A mediano plazo se recomienda:

- De la mano con la obligatoriedad de los etiquetados, requerir que todas las edificaciones reporten sus consumos.
- Para edificaciones nuevas desarrollar la interoperabilidad con los softwares de modelado BIM para facilitar la adopción de estrategias que permitan mejorar la eficiencia de las edificaciones y facilitar la generación de documentación para tramitar el etiquetado.
- Promover la integración de sistemas inteligentes, gemelos virtuales que permitan la automatización del reporte en la plataforma para edificaciones existentes.
- Integrar con las herramientas de MRV de emisiones del sector y con el RENARE (ver acción *H.ii.1 Desarrollar una herramienta digital para la medición, monitoreo y gestión de los impactos y consumos de las edificaciones*).

Articulación desde lo local o regional:

- Desarrollar pilotos a nivel local.
- Articular actores como las cámaras de comercio, gremios y entidades prestadoras de servicios públicos que faciliten información del proceso.

Articulación con otras acciones:

- B.ii.10, B.ii.11
- C.i.2, C.i.3
- H.ii.1
- L.iii.9

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

D.ii Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles

D.ii.1. Desarrollar y promover el uso de materiales sostenibles en la industria nacional

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	1	0	0

Para promover el uso de materiales nacionales, existe el programa “Compra Lo Nuestro” que es la estrategia del Gobierno Nacional liderada por el MinCIT y Colombia Productiva para promover los productos y servicios que se producen en Colombia. Como parte de esta iniciativa existe el sello

“Compra lo Nuestro”, el cual es un distintivo dirigido a facilitarle al consumidor la identificación de productos y servicios colombianos frente a los importados. Los productores de acero hacen parte de esta iniciativa, también algunos productores de madera, el sector de plásticos y otras empresas de materiales cerámicos, de ladrillo, pinturas, electrodomésticos, etc. Hace falta mayor difusión de la iniciativa y apropiación por parte de los fabricantes y consumidores.

Frente al desarrollo de materiales sostenibles en el país se puede concluir lo siguiente sobre:

1. Materiales optimizados mediante el uso de técnicas de ecodiseño: no existe o no se identifica una iniciativa específica que esté relacionada con esta acción.
2. Materiales que mejoran la eficiencia energética durante la operación de las edificaciones: si bien hay tecnología que se comercializa en el país, no se cuenta con información sobre este tipo de desarrollos en la industria nacional. Por ejemplo, en el caso del vidrio, el cual tiene un gran potencial de aportar a la eficiencia energética, no se produce en Colombia. Solamente se produce vidrio crudo y el vidrio de alta especificación se importa.
3. Materiales que capturan carbono: existe oferta de pinturas en el mercado capaces de absorber CO₂ y otros contaminantes a partir de la fotocatalisis y procesos de carbonatación y se pueden adquirir fácilmente en grandes superficies. Sin embargo, son poco conocidas en el mercado y son importadas. Para materiales cerámicos, concretos y demás elementos no hay oferta, ni desarrollo.
4. Materiales que integran nanotecnología para mejorar la resistencia de los materiales, almacenar y producir energía, generar mayor durabilidad, resistencia a la corrosión, resistencia al fuego, efecto fotocatalítico, autolimpiables, antibacterianos, descontaminantes de óxidos, etc.: No hay desarrollo en el país.
5. Producción de plásticos desacoplados de materias primas fósiles: Existe oferta de polímeros biobasados naturales y sintéticos, los cuales tienen cada vez mayor cabida en el mercado. Para el caso de polímeros elaborados a partir de gases GEI, existen investigaciones a nivel mundial, pero en Colombia no se ha trabajado en esto.

Resultado esperado:

A corto plazo, las edificaciones reducen su carbono embebido al utilizar materiales locales que tienen una baja huella de carbono. Adicionalmente, se promueve la investigación para el desarrollo de materiales sostenibles en la industria nacional que utilicen técnicas de ecodiseño, aporten a la eficiencia energética durante la operación, tengan la capacidad de capturar carbono a lo largo de su vida útil, integren nanotecnología para mejorar sus características e incluso produzcan energía, entre otras. Así mismo, se promueve la investigación y desarrollo de componentes de las edificaciones de plástico a partir de biobasados.

A mediano plazo, se logra la demostración a escala comercial de los materiales y se comercializan de manera generalizada en el país aportando a la reducción del carbono embebido y operacional de las edificaciones.

A largo plazo, se terminan de desarrollar las tecnologías que tienen mayores retos y se cuenta con una industria nacional de materiales sostenibles desarrollada, capaz de suplir la demanda nacional y con altos niveles tecnológicos.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: MinCIT, Minambiente, Minvivienda y Minenergía en promover programas para el desarrollo de materiales sostenibles, así como la generación de incentivos y desincentivos. Minciencias en impulsar y financiar investigación. Minhacienda en la generación de incentivos para dinamizar la industria.
2. Gobiernos locales: Entidades locales en impulsar la investigación y destinar recursos de regalías.
3. Gremios y asociaciones: Los gremios asociados a los principales fabricantes, como Procemco, Acolvis, Acoplásticos, Comité de productores de acero y Comité de ladrilleros de la Andi en la identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas. Colombia Productiva e Innpulsa en dar apoyo técnico y financiación a empresas.
4. Sector privado: Empresas fabricantes en promover procesos de innovación en productos, invirtiendo en nuevos materiales, investigación, desarrollo e innovación.
5. Instituciones financieras: Banca comercial en la movilización de capital. Banca de desarrollo y cooperación internacional en movilizar recursos y brindar asistencia técnica y transferencia tecnológica.
6. Academia: Universidades y centros de investigación en generar investigación para el desarrollo de materiales y realización de pruebas de las tecnologías, en dar apoyo técnico al sector industrial y promover espacios donde converjan el gobierno, el sector privado y la academia.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

Para el desarrollo de materiales sostenibles:

- Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción (Acción *L.i.1*)
- Articular las iniciativas de innovación en materiales sostenibles con convocatorias de Minciencias y con las tecnologías que ya tiene mapeadas el ministerio y que les interesa desarrollar. Revisar los estudios que se estén desarrollando en la academia, entender cuál es el avance en la investigación y cuál es el potencial de la tecnología o material para industrializarse.
- Realizar análisis de la viabilidad de producir las tecnologías y materiales en Colombia, incluyendo un análisis de competitividad de costos y cómo se puede generar capacidad en el país. Se propone con actores como Colombia Productiva, Bancóldex e Innpulsa apoyen a las empresas en la elaboración de los planes de industrialización y comercialización de los materiales que consideren estrategias a mediano y largo plazo para garantizar que los esfuerzos que hagan los empresarios tengan una viabilidad comercial y financiera. Si bien

es una acción que debe iniciar a corto plazo, su implementación se dará en el mediano y largo plazo.

- Generar espacios de integración entre la academia, empresa y gobierno, así como con cooperación internacional para el desarrollo de estos materiales: “HUB de materiales” para fortalecer la investigación y desarrollo de materiales locales que se puedan producir a escala industrial (ver acción *D.iii.1 Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros*).
- Diseñar e implementar un programa de incentivos dirigido a la investigación, desarrollo e innovación de materiales sostenibles (Ver acción *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*).
- Desarrollar líneas de crédito con tasas preferenciales dirigidas a la investigación, desarrollo e innovación de materiales sostenibles, así como para la reconversión tecnológica de las industrias (Ver acción *D.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*).
- Hacer pilotos de forma representativa para validar los materiales y luego generar una especificación técnica. Realizar pilotos que logren visibilizar y medir los resultados los materiales que mejoran el desempeño energético, capturan carbono, utilizan nanotecnología, etc. para transmitir los beneficios y las propiedades de los materiales.
- Definir criterios y especificaciones técnicas para cada material nuevo y desarrollar las normas técnicas que permitan asegurar calidad y durabilidad, aumentando la competitividad de los productos colombianos (ver acción *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Desarrollar infraestructura de laboratorios para aumentar la capacidad de realizar pruebas técnicas y de desempeño de los materiales.
- Atar iniciativas a programas de responsabilidad extendida del producto, mejor gestión de los residuos y acciones de economía circular.
- Para materiales que mejoran la eficiencia energética en la operación de las edificaciones:
 - Realizar estudios para validar el aporte de los materiales dentro de las medidas de eficiencia energética mediante modelaciones para las diferentes zonas climáticas y tipologías de las edificaciones. Establecer parámetros de desempeño de los materiales de acuerdo con la zona climática y tipología.
- Para materiales que capturan carbono:
 - Generar alianzas con empresas y organizaciones internacionales que estén trabajando en estos desarrollos como por ejemplo la Asociación ibérica de la fotocatalisis.
 - Generar estudios y ensayos para establecer si el proceso de carbonatación del concreto puede contribuir a capturar CO₂ y, si es así, cómo se puede potenciar sin afectar las características técnicas del material. Actualmente este proceso se ve como una patología.
- Para la producción de plásticos desacoplados de combustibles fósiles:
 - Incentivar la producción y uso de polímeros biobasados y polímeros cuya materia prima no sea fósil y desincentivar el uso de materias primas fósiles para lograr

encontrar competitividad económica frente al plástico producido a partir de materias primas fósiles (sigue siendo más económico el uso de materias primas vírgenes).

- Investigar y generar vínculos con quienes están desarrollando investigación a nivel internacional sobre la producción de plásticos a partir de GEI y promover programas de cooperación y transferencia de conocimiento. Se necesita muchísima investigación en este tema, ya que tecnológicamente no se ha terminado de desarrollar. En este momento hay investigación y unos pilotos a nivel internacional. Se debe entender que plásticos se pueden generar con este proceso y entender que se necesita para que se vuelva comercial.

Para la promoción de materiales locales sostenibles se recomienda:

- Favorecer el uso de materiales locales sostenibles en los procesos de compras públicas. Para esto, estandarizar los criterios que determinan si el material puede ser considerado sostenible (ver acción *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*).
- Promover el desarrollo de ACV de los materiales considerando por lo menos alcance de cuna a puerta: extracción, fabricación y transportes (ver acción *A.i.2 Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*), para contar con argumentos técnicos que permitan incentivar el uso de materiales locales y evaluar los criterios de selección de los materiales en las licitaciones y compras.
- Promover mayor transparencia por parte del fabricante sobre el desempeño de los materiales y su composición, evitando componentes tóxicos.
- Diseñar e implementar un programa de incentivos para la compra de materiales sostenibles. (ver acción *D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*)

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Dar continuidad a los procesos de investigación y desarrollo en materiales sostenibles.

Articulación desde lo local o regional:

- Impulsar la investigación a nivel local y destinar recursos de regalías.

Articulación con otras acciones:

- A.i.2
- D.i.2, D.i.4, D.i.5, D.iii.1, D.iv.2, D.iv.3
- L.i.1

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

D.ii.2. Desarrollar y promover el uso de materiales con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural: Cemento, concreto, vidrio, acero, ladrillo, plástico

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0,5

Existe oferta de materiales con contenido reciclado en el país, pero no se utilizan de manera generalizada debido a barreras normativas, técnicas, económicas y culturales.

En el caso del acero, es el único material cuya producción en Colombia se hace en su mayoría con chatarra, no obstante, gran parte del acero que se consume en el país es importado y se produce principalmente con mineral de hierro.

Los procesos de recolección y reciclaje son fundamentales para el desarrollo de esta acción, en ese sentido no hay un gran avance en el país, pero cabe mencionar que se está impulsando desde la Estrategia Nacional de Economía Circular.

Resultado esperado:

A corto plazo, el país cuenta con un avance significativo en las actividades de recolección, reciclaje, y aprovechamiento y se introducen al mercado materiales de construcción de alta calidad con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural. Paralelamente se trabaja en el desarrollo de nuevos materiales.

A mediano plazo, se cuenta con procesos tecnificados de separación y reciclaje que habilitan un mercado amplio de materiales de construcción con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: MinCIT, Minambiente y Minvivienda en promover programas para el desarrollo de materiales sostenibles, así como la generación de incentivos y desincentivos. Minambiente y Minvivienda en promover programas para la innovación en procesos de recolección y reciclaje. Minciencias en impulsar y financiar investigación. Minhacienda en la generación de incentivos.

2. Gobiernos locales: Entidades locales en impulsar la investigación y destinar recursos de regalías.
3. Gremios y asociaciones: Los gremios asociados a los principales fabricantes en la identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas. Gremios de recicladores y asociaciones de reciclaje en representar los intereses y ayudar a crear las alianzas estratégicas. Colombia Productiva e Innpulsa en la movilización de recursos para apoyar a las empresas que desarrollen estas innovaciones.
4. Sector privado: Empresas constructoras en mejorar los procesos de separación en la fuente. Gestores en realizar el aprovechamiento de residuos y empresas fabricantes en promover procesos de investigación, desarrollo e innovación en materiales con contenido reciclado.
5. Instituciones financieras: Banca comercial en la movilización de capital. Banca de desarrollo y cooperación internacional en movilizar recursos y brindar asistencia técnica y transferencia tecnológica.
6. Academia: Universidades y centros de investigación en generar investigación para el desarrollo de materiales y realización de pruebas de las tecnologías, en dar apoyo técnico al sector industrial y promover espacios donde converjan el gobierno, el sector privado y la academia.
7. Sociedad civil: Capacitarse y realizar separación en la fuente de los residuos sólidos y los RCD.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción (Acción *L.i.1*)
- Articular las iniciativas de innovación en materiales sostenibles con convocatorias de Minciencias y dar prioridad a iniciativas que integren a la industria y la academia.
- Generar espacios de integración entre la academia, empresa y gobierno, así como con cooperación internacional para el desarrollo de estos materiales: “HUB de materiales” (ver acción *D.iii.1 Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros*).
- Incentivar la innovación en los procesos de recolección y reciclaje (ver acción *G.ii.3 Innovar en procesos de recolección y reciclaje*) y desarrollar las capacidades en las obras para mejorar las prácticas de separación en sitio. (ver acción *L.iii.5 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias del personal de obra para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad que integren múltiples sectores y se apoyen en herramientas tecnológicas que faciliten la identificación de flujos y comercialización de residuos. (ver acción *G.i.3 Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial y G.ii.1 Consolidar o articular las plataformas existentes*

para promover el mercado de residuos a nivel multisectorial). Con esta acción se podrán generar sistemas circulares competitivos en las regiones o ciudades.

- Desarrollar las normas técnicas que validen el uso de los materiales reciclados que se desarrollen, para asegurar que se cumpla con los requisitos de desempeño y calidad de los materiales (ver acciones *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono* y *D.i.3 Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Favorecer el uso de materiales locales sostenibles en los procesos de compras públicas, incluyendo los que tienen contenido reciclado y desincentivar la compra de materiales de difícil disposición. Para esto, estandarizar los criterios que determinan si el material puede ser considerado sostenible (ver acción *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*).
- Diseñar e implementar un programa de incentivos para la compra de materiales sostenibles. (ver acción *D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Generar el ACV de los materiales considerando por lo menos alcance de cuna a puerta, para contar con argumentos técnicos que permitan incentivar el uso de materiales con contenido reciclado y desincentivar materiales que tengan alta huella de carbono. Esto es muy importante ya que un material no debe ser considerado mejor solamente porque integra contenido reciclado, se deben hacer los análisis y estudios pertinentes para demostrarlo (Por ejemplo, no es preferible un concreto con agregado reciclado si para integrar el contenido reciclado hay que aumentar la proporción de Clinker para tener la misma funcionalidad)

A mediano plazo se recomienda:

- Dar continuidad a los procesos de investigación y desarrollo en materiales con contenido reciclado.
- Desarrollar la tecnología para la automatización de los procesos de reciclaje de RCDs.

Articulación desde lo local o regional:

- Generar proyectos piloto a nivel local para establecer modelos regionales para la gestión y aprovechamiento de materiales de construcción y residuos de construcción y demolición.
- Articularse con los PIGRS de cada municipio.

Articulación con otras acciones:

- D.i.2, D.i.3, D.i.4, D.i.5, D.iv.2, D.iv.3
- G.i.3, G.ii.3, G.ii.1
- L.iii.5

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

D.ii.3. Avanzar en las técnicas para disminuir la proporción Clinker-cemento

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0,5

El Factor Clinker de Colombia es de un 68% en promedio. Este demuestra un mejor desempeño que la media reportada en GNR (75%), y se acerca a los países con mejor desempeño para este indicador (65%) (Procemco & FICEM, 2021). La intensidad de emisiones brutas es de 883 Kg CO₂/ton clinker, valor levemente superior al establecido por el Cement Sustainability Initiative (CSI) como valor por defecto (865 Kg CO₂/ton clinker).

Las metas fijadas por la industria global del cemento al año 2030 y 2050 son de lograr un 64% y 60% respectivamente en el factor Clinker-Cemento, esto plantea un desafío para la industria colombiana ya que implica estrategias complejas en búsqueda de mantener la calidad del producto, garantizar la disponibilidad de materias primas alternativas, adaptar los marcos regulatorios y mejorar la aceptación del mercado de estas nuevas tecnologías (PROCEMCO y FICEM, 2021).

Resultado esperado:

A corto plazo, se logra un 64% y a largo plazo se logra un 60% en el factor Clinker-Cemento, alineándose con las metas internacionales, al tiempo que se mantiene la calidad del producto y se responde a nuevas demandas de calidad sin incrementar la participación de Clinker.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT en liderar programas en la industria cementera; Minambiente en la modificación de regulaciones ambientales y seguimiento y control.
2. Gremios y asociaciones: Procemco en facilitar la articulación entre gobierno, academia y empresas, promoción y divulgación de la hoja de ruta para la industria del cemento en Colombia.
3. Normalización: ICONTEC en generar normas técnicas y validar los requisitos técnicos de los cementos.

4. Sector privado: La industria cementera en implementar, generar investigación y desarrollo, articular a posibles proveedores de cenizas (termoeléctricas, ladrilleras, acerías). Constructores en la demanda de cementos verdes.
5. Academia: Como apoyo en la investigación y desarrollo y la facilitación de cooperación internacional para la transferencia tecnológica.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Incorporar residuos como sustitutos de materiales cementantes para lo cual se debe revisar la normativa y regular el uso de residuos de otras industrias. Las normas ambientales para el uso de cenizas y residuos aún presentan muchas dificultades para que la industria pueda incorporar estos materiales en sus procesos pues están catalogados como peligrosos.
- Desarrollar alianzas estratégicas y modelos de negocio que aseguren un flujo continuo y disponibilidad de los materiales cementantes alternativos.
- Promover las declaraciones ambientales de producto y etiquetados (ver acción *C.i.1 Desarrollar programas para promover la adopción de etiquetado de materiales en el sector*).
- Desarrollar normas técnicas y ampliar en el reglamento de construcción el uso de cementos con adiciones para permitir un uso más generalizado de estos materiales, que además garanticen la fiabilidad y durabilidad del producto en la aplicación final (ver acciones *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos* y *D.i.3 Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Fortalecer los instrumentos para garantizar la trazabilidad y origen responsable de los materiales de construcción.
- Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción (*Acción L.i.1*)
- Generar espacios de integración entre la academia, empresa y gobierno, así como con cooperación internacional para el desarrollo de estos materiales: "HUB de materiales" (ver acción *D.iii.1 Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros*).
- Promover la capacitación internacional de organismos nacionales de normalización e institutos de acreditación.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- C.i.1
- D.i.2, D.i.3, D.iii.1

- L.i.1

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

D.ii.4. Fortalecer el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento legal y producción de madera y guadua en el país para sistemas estructurales

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	1	0

Hay algunas iniciativas en el país por parte de fabricantes y la academia para desarrollar tecnologías para sistemas estructurales en madera y guadua, pero por el momento no existe ya que no hay un mercado que viabilice dichos esfuerzos.

Colombia actualmente tiene una balanza comercial negativa respecto a la madera, es decir que la oferta no satisface la demanda, con lo cual hay una oportunidad importante de inversión en nuevos cultivos para satisfacer la creciente demanda interna de madera y productos manufacturados. Adicionalmente Colombia tiene un alto potencial para el mercado de bonos o créditos de carbono.

Resultado esperado:

A corto plazo, se aumentan significativamente las plantaciones forestales con fines comerciales en el país y se eliminan los procesos de deforestación. La capacidad de manufactura de productos forestales aumenta y se introducen al mercado nuevos productos para los sistemas estructurales como el CLT, el Glulam, sistemas de guadua laminada, entre otros; al tiempo que se genera un mercado relevante para la construcción de edificios con baja o cero huella de carbono embebido.

A mediano plazo, crece el mercado y la oferta de sistemas estructurales en madera y guadua al tiempo que se continúan tecnificando e industrializando los procesos. Se desarrollan nuevas técnicas constructivas que optimizan significativamente los tiempos y costos de construcción de estos sistemas, convirtiéndose en una de las principales opciones para suplir el déficit de vivienda del país. Continúan aumentando las hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales principalmente en las zonas de aptitud alta para esta actividad.

A largo plazo, se logra alcanzar el potencial de cultivos forestales con fines comerciales de manera sostenible en Colombia en las zonas con aptitud alta y media. Las edificaciones que utilizan sistemas estructurales en madera y guadua tienen un mercado relevante y creciente, están altamente tecnificadas e industrializadas, son ampliamente aceptadas por la población y permiten la construcción de edificaciones con baja o cero huella de carbono embebido.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y Minagricultura en el fomento y promoción de las plantaciones forestales con fines comerciales y el fortalecimiento madera legal. MinCIT en el apoyo a la industria maderera para la tecnificación y desarrollo de nuevos productos. Minciencias en el apoyo y financiamiento de investigación y desarrollo. Minvivienda en la movilización de un mercado de madera legal desde el sector de la construcción. Minhacienda en la generación de nuevos incentivos. Procolombia en promover la inversión extranjera para el desarrollo del sector forestal en Colombia.
2. Gobiernos locales: Entidades locales en el desarrollo de programas y promoción del desarrollo de plantaciones forestales y una economía forestal a nivel local. Autoridades Ambientales en otorgar permisos y licencias ambientales para el aprovechamiento forestal, controlar y sancionar a quienes incumplan la normativa.
3. Gremios y asociaciones: Fedemaderas en la facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas. CAMACOL y CCCS en brindar apoyo técnico y facilitar la cooperación internacional y transferencia de conocimientos. También como promotores de los sistemas en madera y guadua desde argumentos técnicos en eventos y convenciones.
4. Normalización: ICONTEC y laboratorios de pruebas técnicas en la generación de normas técnicas y ensayos que garanticen la calidad de los productos generados.
5. Sector privado: La industria maderera en desarrollar sistemas estructurales y generar la oferta al mercado. Constructores en demandar los productos, priorizarlos al ser bajos en carbono, capacitarse en su uso y solamente utilizar madera legal. Diseñadores en conocer los sistemas e incorporarlos desde el inicio en los procesos de diseño.
6. Instituciones financieras: Banca comercial en otorgar financiamiento con tasas preferenciales para el desarrollo de los sistemas estructurales. Banca de desarrollo en financiar proyectos forestales de aprovechamiento con carácter social y ambiental. Mercado de créditos de carbono como gran movilizador de los proyectos forestales.
7. Academia: Como gran aliado del sector maderero para generar investigación y desarrollo de los sistemas estructurales y tecnologías para la plantación eficiente de bosques (investigación y desarrollo genético de árboles, silvicultura, tecnologías de corte, etc.). Facilitación de cooperación internacional para la transferencia tecnológica y apoyo y promoción para la realización de proyectos piloto.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fortalecer y generar nuevas estrategias de control sobre la extracción y producción de madera ilegal.

- Promover la generación de bosques comerciales como parte de la estrategia de reforestación y compensaciones. Para esto se necesita un mercado regulado y protocolos estandarizados para el precio del carbono. Esto con el objetivo de garantizar rentabilidad tanto en los procesos de reforestación como en los de plantación forestal con fines de aprovechamiento.
- Promover la inversión en la industria maderera a través de beneficios tributarios y el fomento a la investigación (ver acción *D.iv.4 Promover la inversión para desarrollar tecnológicamente el aprovechamiento legal y producción de madera y guadua en el país*).
- Realizar un diagnóstico de los procesos de manufactura actuales para identificar las necesidades de mejoras en procesos extractivos, productivos, necesidades de capacitación y formación de personal especializado, nuevas maquinaria y equipos que se requieran para la fabricación de los sistemas estructurales en guadua y madera, etc.
- Realizar un estudio que permita conocer los beneficios en términos de emisiones de los sistemas estructurales con guadua y madera (en toda la cadena) frente a los sistemas tradicionales.
- Una vez identificado el potencial de mitigación y las necesidades del sector, generar los incentivos para dinamizar el mercado tanto desde la oferta como desde la demanda (ver acciones *D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono* y *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*).
- Incluir en los incentivos la importación y desarrollo de maquinaria que permita la tecnificación del sector.
- Hacer ensayos, proyectos demostrativos, pilotos y hacer mayor difusión de técnicas de producción y constructivas relacionadas con los sistemas en guadua y madera (ver acción *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*).
- Trabajar de la mano con las entidades normalizadoras para avanzar paralelamente en el desarrollo de tecnología y las normas que habilitan su aplicación. Ampliar en el código de las edificaciones (NSR) el espectro del uso estructural de la madera y guadua (ver acciones *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos* y *D.i.3 Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Promover la inversión en proyectos de construcción que utilicen sistemas estructurales de madera y guadua en el marco de los beneficios tributarios, financieros, normativos, etc. a los proyectos de construcción sostenible.
- Favorecer el uso de sistemas estructurales en madera y guadua en los procesos de compras públicas y garantizar el 100% de uso de madera legal en los proyectos (ver acción *D.i.5 Incluir en el programa de compras públicas lineamientos para el uso de materiales y sistemas sostenibles*).
- Fomentar el uso de sistemas estructurales de madera y guadua en los proyectos de vivienda financiada por el gobierno para suplir el déficit de vivienda del país.
- Desarrollar las capacidades en constructores, diseñadores estructurales y arquitectos para el uso de estos sistemas entendiendo sus bondades y desarrollando nuevos procesos constructivos optimizados. Se debe trabajar con universidades y al mismo tiempo con la

industria (Ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones* y *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).

- Sensibilizar a la población en general sobre los beneficios de estos sistemas estructurales para romper barreras culturales y mitos alrededor de la construcción en madera y guadua (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar sistemas estructurales cada vez más resistentes y tecnificados que permitan la construcción de edificaciones de gran altura.
- Avanzar en la tecnificación de los procesos constructivos mediante la industrialización, prefabricación y automatización de la construcción (ver acción *D.ii.5 Desarrollar y promover el uso de tecnologías alternativas e innovadoras para los procesos constructivos de las edificaciones*).

Articulación desde lo local o regional:

- Promover el desarrollo de la economía forestal y plantaciones forestales con fines comerciales a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- *D.i.2, D.i.3, D.i.4, D.i.5, D.ii.5, D.iv.2, D.iv.4*
- *L.iii.1, L.iii.2, L.iii.7, L.iii.9*

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

D.ii.5. Desarrollar y promover el uso de tecnologías alternativas e innovadoras para los procesos constructivos de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0

Para el caso de sistemas modulares y prefabricados, si bien existen en el país no hay una amplia información comparable en términos de eficiencia, ciclo de vida, y emisiones, entre otros; y tampoco son sistemas ampliamente utilizados. En el caso de otros sistemas más especializados

como la impresión 3D y el uso de robots para la automatización de los procesos constructivos, no existe la tecnología en el país.

Resultado esperado:

A corto plazo, existe un mercado amplio para las tecnologías de sistemas modulares y prefabricados en la construcción de edificaciones, lo que optimiza los procesos constructivos, tiempos y costos en las obras, además de minimizar la generación de residuos y facilitar la reutilización y aprovechamiento de los componentes y materiales provenientes de las edificaciones.

A mediano plazo, se introducen al mercado nuevas tecnologías como la impresión 3D que permite incrementar la flexibilidad de los diseños, utilizar nuevos materiales para la construcción (incluyendo materiales naturales como tierra, barro, micelio), automatizar los procesos de obra y disminuir los residuos, al tiempo que se disminuyen los costos y tiempos de construcción.

A largo plazo, se cuenta con una industria de la construcción altamente tecnificada e industrializada.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda y Minambiente en reglamentar el uso de nuevos sistemas. Minciencias en apoyar y financiar investigación para el desarrollo de los sistemas.
2. Gobiernos locales: Entidades locales en incentivar el uso de estos sistemas en el marco de los programas y políticas de construcción sostenible.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL y CCCS en facilitar la articulación entre el gobierno, academia y empresas, brindar apoyo técnico y facilitar la cooperación internacional y transferencia de conocimientos. También como promotores de las tecnologías desde argumentos técnicos en eventos y convenciones.
4. Normalización: ICONTEC y laboratorios de pruebas técnicas en la generación de normas técnicas y ensayos que garanticen la calidad de los productos generados.
5. Sector privado: Constructores en utilizar estos sistemas y promover los cambios al interior de las empresas y prácticas constructivas. Generar inversión e innovación. Diseñadores en conocer los sistemas e incorporarlos desde el inicio en los procesos de diseño.
6. Academia: Universidades y centros de investigación en la generación de investigación y desarrollo de los sistemas estructurales y tecnologías. Apoyo y promoción en la realización de proyectos piloto.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Realizar un estudio que permita conocer los beneficios en términos de reducción de emisiones entre los sistemas modulares y sistemas 3D (en toda la cadena) frente a los sistemas tradicionales. Establecer los costos y beneficios, así como la disminución de impactos como residuos y tiempos de construcción, en comparación con otros sistemas.
- Realizar un diagnóstico de los procesos productivos actuales para identificar las necesidades de mejoras en procesos, necesidades de capacitación, de nueva maquinaria y equipos, que requieren estos sistemas.
- Una vez identificado el potencial de mitigación y las necesidades del sector, generar los incentivos para dinamizar el mercado tanto desde la oferta como desde la demanda (ver acciones *D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono* y *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*).
- Incluir en los incentivos la importación y desarrollo de maquinaria que permita la tecnificación del sector.
- Atar los incentivos de estos nuevos sistemas a los sellos ambientales que declaren los recursos utilizados en el proceso de producción o al análisis de ciclo de vida para conocer los impactos principalmente en términos de huella de carbono (ver acción *A.i.2 Incluir requerimientos desde la política pública para que los fabricantes de materiales desarrollen ACV de sus productos y materiales*).
- Hacer ensayos, proyectos demostrativos, pilotos y hacer mayor difusión de las técnicas de construcción de los sistemas modulares y de impresión 3D (ver acción *L.iii.9 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*).
- Trabajar de la mano con las entidades normalizadoras para avanzar paralelamente en el desarrollo de tecnología y las normas que habilitan su aplicación. Ampliar en el código de las edificaciones (NSR) el uso de estos nuevos sistemas (ver acciones *D.i.2 Desarrollar las normas técnicas para materiales y sistemas estructurales alternativos* y *D.i.3 Ampliar en el código de construcción de las edificaciones (NSR) el uso estructural de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*).
- Promover el desarrollo de ACV de todas las edificaciones desde la etapa de diseño para poder evaluar las alternativas entre sistemas y elegir las de menor carbono incorporado (ver acción *A.i.1 Incluir requerimientos desde la política pública para que los proyectos de construcción desarrollen ACV en las etapas de planeación, diseño y construcción, por lo menos de la estructura y la envolvente*).
- Para los nuevos sistemas constructivos como los sistemas modulares, la impresión 3D, entre otros, incentivar el desarrollo tecnológico nacional a partir de la investigación (ver acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*).
- Desarrollar las capacidades en constructores, diseñadores estructurales y arquitectos para el uso de estos sistemas entendiendo sus bondades y desarrollando nuevos procesos constructivos optimizados. Se debe trabajar con universidades y al mismo tiempo con la industria (Ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones* y *L.iii.2 Generar*

programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones).

- Sensibilizar a la población en general sobre los beneficios de estos sistemas para romper barreras culturales y mitos alrededor de la construcción modular y prefabricada (ver acción L.iii.7 *Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).

A mediano plazo se recomienda:

- Avanzar en la tecnificación de los procesos constructivos e introducción de nuevas tecnologías. Para esto los programas de investigación y desarrollo deben ser constantes en el tiempo.

Articulación desde lo local o regional:

- Promover proyectos piloto.

Articulación con otras acciones:

- A.i.1, A.i.2
- D.i.2, D.i.3, D.i.4, D.iv.2
- L.i.1, L.iii.1, L.iii.2, L.iii.7, L.iii.9

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii Descarbonización de las fuentes energéticas

E.ii.1. Promover la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	2	1

De acuerdo con el PROURE, los energéticos más usados en la industria son los combustibles fósiles y el gas natural que tienen una participación del 29% y el carbón mineral del 28%. El bagazo y la energía eléctrica tienen participaciones del 20% (UPME, 2021). Como se puede evidenciar, se requiere un esfuerzo importante para la descarbonización de la manufactura en el país.

Hay metas establecidas desde la política pública, pero aún faltan muchos avances tecnológicos, junto con estímulos normativos y financieros para seguir permitiendo la transición. Por ejemplo, hace falta mucho desarrollo para lograr electrificación de hornos y procesos, así como lograr la

incorporación de combustibles alternativos y limpios. Muchas tecnologías, como el uso de hidrógeno verde y azul, así como la CCUS, actualmente no cuentan con un desarrollo tecnológico que permita su viabilidad a escala industrial.

No obstante, se debe reconocer que el país ha avanzado y la industria de materiales en general ha dado pasos importantes. Por ejemplo, las ladrilleras en el marco del programa EELA han hecho cambios tecnológicos en hornos, con algunas empresas que utilizan hornos a gas, mucho menos contaminantes que aquellas que funcionan con carbón.

En el caso del acero, en Colombia se produce en su mayoría en hornos de arco eléctrico, que tienen menor huella de carbono que los hornos BOF (Solo el 26% del acero que se fabrica en Colombia se realiza a partir de mineral de hierro). Para la transformación de acero se utilizan hornos NOF que funcionan con gas y se están desarrollando proyectos de eficiencia energética y recuperación de calor. No obstante, cabe resaltar que no todas las fábricas tienen la misma tecnología.

Para la producción de PVC se utiliza maquinaria que funciona con energía eléctrica. En la industria del vidrio se utilizan hornos que funcionan con gas, algunos procesos se realizan con hornos eléctricos y algunas industrias han empezado a integrar energía solar (Transformadoras).

En la producción de cemento se utiliza carbón/pet-coke pero se han realizado algunos cambios a gas y se están planteando alternativas con biomasa y otros combustibles alternativos que reducen las emisiones que se generan en el proceso. No obstante, cabe resaltar que la mayor cantidad de emisiones que se generan en este proceso ocurren en la clinkerización por lo que las acciones dirigidas a reducir la cantidad de clinker en el cemento son prioritarias.

El MinCIT ha establecido tres importantes metas para el sector de la construcción en el marco de la actualización de la NDC presentada en el 2020. La primera meta se encuentra enfocada en promocionar proyectos de gestión de la energía y eficiencia energética en el sector industrial y cuenta con un potencial de mitigación de 1,67 Mt de CO₂eq a 2030. La segunda meta consiste en la gestión para el desarrollo integral de las ladrilleras y cuenta con un potencial de mitigación de 0,19 Mt de CO₂eq a 2030. La tercera meta es lograr procesos de producción sostenible en el sector cemento que cuenta con un potencial de mitigación de 0,71 Mt de CO₂eq a 2030.

Resultado esperado:

A mediano y largo plazo, el país cuenta con las mejores prácticas y tecnologías disponibles que permiten que la industria nacional relacionada con materiales de construcción descarbonice sus procesos mediante la electrificación y el uso de combustibles de cero o bajas emisiones al tiempo que aumentan su competitividad.

Para esto, a corto plazo, se establecen, rastrean y comparan indicadores que permiten monitorear la generación de emisiones en los diferentes procesos. Esto permite que los fabricantes establezcan objetivos, que la industria desarrolle estándares mínimos y, que se identifiquen las necesidades de reconversión tecnológica.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT, Minambiente, Minenergía en liderar la formulación de política, integración de carteras, liderar programas de reconversión tecnológica y promover la generación de información y establecimiento de indicadores por cada subsector industrial. Minhacienda en promover incentivos y el impuesto al carbono. Minciencias en apoyar y financiar la investigación y desarrollo. DNP en el desarrollo y puesta en marcha del sistema RE.
2. Gobierno local: Autoridades ambientales en la verificación de permisos ambientales.
3. Gremios y asociaciones: Los gremios asociados a los principales fabricantes, como Procemco, Acolvis, Acoplásticos, Comité de productores de acero y Comité de ladrilleros de la Andi, en desarrollar indicadores y metas por subsector industrial, dar apoyo y acompañamiento técnico, ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos. Facilitar el contacto con las empresas y la transferencia de conocimiento entre empresas y a partir de cooperación internacional.
4. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo a aquellos que hacen procesos extractivos en liderar e implementar las estrategias de descarbonización. Transportadores en realizar investigación e inversiones para cambios en procesos y combustibles. Proveedores y Constructores en mejorar los comportamientos de compra y priorizar materiales con bajo carbono embebido.
5. Instituciones financieras: La banca comercial en facilitar la financiación para la reconversión tecnológica.
6. Academia: Universidades y centros de investigación en fortalecer la investigación en la electrificación de procesos, CCUS, combustibles alternativos y desarrollo de tecnología, dar asistencia técnica al sector industrial, en la promoción de espacios donde converjan el gobierno, el sector privado, la academia y en la facilitación de cooperación internacional para la transferencia tecnológica.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Enmarcar esta acción en el desarrollo de la Hoja de Ruta del Hidrógeno en Colombia, especialmente en las metas a 2030 y la fase de Aplicaciones disruptivas.
- Enmarcar esta acción en el desarrollo de la línea estratégica del componente de mitigación denominada Sustitución energética y nuevas tecnologías y de línea estratégica del Componente de gobernanza, denominada Preparación empresarial del PIGCCme 2050. Así como también debe enmarcarse en el desarrollo en el Objetivo 4 y 6 del Plan Energético Nacional 2020 – 2050 del Ministerio de Minas y Energía.
- Realizar una caracterización de las necesidades calóricas de los procesos productivos de las diferentes industrias de materiales de construcción, a nivel de fuentes energéticas en la industria para identificar el potencial de optimización, priorizando a las empresas con procesos industriales que tienen unos altos requerimientos a nivel calórico.

- Incluir al menos 500 empresas de la industria de materiales del sector de la construcción dentro de la meta que establece el PIGCCS del MinCIT para acompañamiento a procesos de fortalecimiento en mitigación en cambio climático.
- Desarrollar estrategias conjuntas para la transformación de tecnologías, articulándose con las metas de MinCIT de reducción de emisiones en ladrilleras y sector cementero, y priorizando otras industrias de materiales de construcción dentro de la meta global de reducción de emisiones del sector como el vidrio y el acero.
- Estructurar tres iniciativas, bien sean NAMAS o Programas nacionales de Desarrollo bajo en carbono que ayuden a cumplir las metas de MinCIT establecidas en la NDC actualizada y que abran paso a la transformación del sector encaminándolo hacia una senda de carbono neutralidad:
 - NAMA industria enfocada a materiales para el sector de la construcción
 - NAMA de renovación integral de las ladrilleras
 - NAMA para el sector cementero
- Articular con esfuerzos y programas de gestión de la energía y eficiencia energética liderada por Minenergía, a través de la UPME, así como con instrumentos financieros que se desarrollen, para promover la gestión energética en el sector industrial. Los gremios serán clave en comunicar estos instrumentos financieros y los programas de capacitación que se adelanten en el marco de esos esfuerzos de Minenergía (ver acción *B.ii.1 Incorporar prácticas y tecnologías para lograr la máxima eficiencia energética posible en la extracción y manufactura de materiales*).
- Realizar un estudio que permita identificar las necesidades en términos normativos para que se puedan incluir nuevas prácticas en la industria. Un ejemplo de ello pueden ser las restricciones que existen para usar residuos en las actividades de coprocesamiento.
- Incentivar el aprovechamiento energético de residuos urbanos en el marco de la economía circular, así como el aprovechamiento de subproductos derivados de otras industrias como las cenizas volantes o fly ash de las termoeléctricas, dentro de las consideraciones normativas que se establezcan por las autoridades ambientales (ver acción *E.ii.7 Implementación de programas de Waste-to-energy como forma de gestión de los residuos*).
- Mantener y generar nuevos incentivos tributarios para procesos de descarbonización en la manufactura y reconversión tecnológica (ver acción *E.iv.1 Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*). Para esto, realizar ejercicios costo-beneficio, identificar qué acciones son muy buenas desde la mitigación, pero no tanto desde el punto de vista del fabricante, por lo cual toca atarlo a incentivos y/o al costo de las emisiones y al sistema de comercio de emisiones.
- Avanzar en el desarrollo del sistema de comercio de emisiones Sistema RE antes conocido como Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión, el cual ya está siendo diseñado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el DNP. Este programa se puede convertir en una herramienta para la demanda interna de nuevas tecnologías de bajas emisiones, al fijar el precio al carbono y reflejar las externalidades por el uso de combustibles fósiles (ver acción *E.iv.2 Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono*).
- Desarrollar líneas de crédito para la financiación de reconversión tecnológica y descarbonización de procesos (ver acción *E.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*)

- Promover nuevos mecanismos de inversión y modelos de negocio basados en contratos de desempeño energético o servicios de energía (ESCOS) para facilitar las inversiones en reconversión tecnológica y mejoras en procesos (ver acción *E.iv.11 Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO para procesos de manufactura más eficientes*)
- Diseñar e implementar un programa de incentivos para la compra de materiales sostenibles para promover las transformaciones desde la demanda (ver acción *D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*)

A mediano plazo:

- Avanzar en el la diversificación de la matriz energética nacional. Lo que se da a través de la ley 1715 y la ley de transición energética.
- Avanzar en los procesos de captura, almacenamiento y uso de carbono (CCUS), haciendo captura directa de las emisiones residuales de GEI de los procesos que no se puedan electrificar. (Ver acción *E.ii.2 Desarrollo de tecnología para la captura y almacenamiento de carbono*)
- Avanzar en el uso del hidrógeno verde en la producción de materiales (ver acción *E.ii.3 Utilizar hidrógeno verde y azul como combustible*).

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- B.ii.1
- D.i.4
- E.ii.7, E.ii.2, E.ii.3 E.iv.1, E.iv.2, Evi.3, E.iv.11

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.2. Desarrollar tecnología para la captura y almacenamiento de carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	1

Se tiene conocimiento que algunas empresas grandes del país de la industria cementera están realizando investigaciones sobre este tema. Sin embargo, desde la industria del acero, ladrillos, vidrio y plástico aún no se está avanzando en estas tecnologías.

Cabe resaltar que en la Ley de transición energética: Ley 2099 de 2021, se identifica que esta tecnología es importante por lo que el Gobierno nacional se compromete a desarrollar la

reglamentación necesaria para la promoción y desarrollo de las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS). Así mismo, las inversiones, bienes, equipos y maquinaria destinados a esta tecnología gozan de beneficios de descuento en la renta, exclusión de IVA y depreciación acelerada.

Resultado esperado:

A corto plazo, se generan procesos de investigación y desarrollo de la tecnología de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS), por sus siglas en inglés, y se desarrollan proyectos piloto en las principales industrias de materiales: cemento, acero, vidrio y ladrillo.

A mediano y largo plazo se desarrolla la tecnología y se logra su demostración y despliegue a escala comercial, garantizando que no se generan riesgos, impactos o costos adicionales en los procesos productivos, con el propósito de descarbonizar la manufactura de materiales de construcción, principalmente aquellos que no hayan logrado una reducción significativa de emisiones para ese momento.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT, Minambiente, Minenergía en la habilitación y promoción de las tecnologías a través de política pública e incentivos. Minciencias en promover y financiar investigación para el desarrollo de la tecnología. DNP en el desarrollo y puesta en marcha del sistema RE. Minhacienda en promover incentivos y el impuesto al carbono.
7. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio y los gremios asociados a los principales fabricantes, como Procemco, Acolvise, Acoplásticos, Comité de productores de acero y Comité de ladrilleros de la Andi, en promover la investigación, dar apoyo y acompañamiento técnico, ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos. Facilitar el contacto con las empresas y la transferencia de conocimiento entre empresas y a partir de cooperación internacional.
2. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo a aquellos que hacen procesos extractivos en realizar investigación e inversiones y adoptar la tecnología. Proveedores y Constructores en mejorar el comportamiento de compra y priorizar materiales con bajo carbono embebido.
3. Instituciones financieras: La banca comercial en facilitar la financiación para la investigación y adopción de la tecnología.
8. Academia: Fortalecer la investigación en esta tecnología, realizar pilotos, trabajar de la mano de la industria para lograr su despliegue a escala comercial. Dar asistencia técnica al sector industrial, promover espacios donde converjan el gobierno, el sector privado, la academia y facilitar la cooperación internacional para la transferencia tecnológica.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Formar una mesa liderada por los gremios de la construcción que integre al gobierno nacional, entidades financieras, fabricantes, academia y demás partes interesadas en el desarrollo de esta tecnología para identificar acciones puntuales que permitan el desarrollo de la tecnología en el país, iniciando con el desarrollo de investigación local coordinada con los avances que se generen a nivel mundial.
- A través de esa mesa, generar los lineamientos que ayuden a la consolidación de una política pública que reglamente este tema en el país y ayude con su aceleración.
- Generar una hoja de ruta para la tecnología de captura y almacenamiento, así como se realizó para el Hidrogeno.
- Desarrollar estudios que ayuden al país a entender en donde puede desarrollarse esta tecnología, identificando la infraestructura clave que debe implementarse para conectar emisores de carbono (*carbon emitters*) con compradores de carbono (*carbon off-takers*).
- Promover, a través de convocatorias de Minciencias, la investigación y desarrollo de esta tecnología y facilitar la transferencia de conocimiento de otros países.
- Avanzar en el desarrollo del sistema de comercio de emisiones Sistema RE. La fijación del precio al carbono y reflejar las externalidades del uso de combustibles fósiles, puede llegar a incentivar este tipo de soluciones (ver acción *E.iv.2 Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono*).
- Realizar pilotos que permitan establecer la viabilidad de la tecnología en el país a escala comercial.
- Establecer espacios para capacitar y preparar al sector industrial para incorporar esta tecnología (ver acción *D.iii.1 Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros*).

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Identificar barreras y oportunidades dentro de cada subsector industrial para su implementación y a partir de eso formular planes e incentivos para su adopción.
- Desarrollar estudios que identifiquen diferentes usos para el subproducto de la mineralización del carbono y permitan que sea un producto seguro y confiable dentro del sector de la construcción.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- D.iii.1
- E.i.1, E.ii.1, E.iv.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.3. Utilizar hidrógeno verde y azul como combustible

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	2	0

El país cuenta con la hoja de ruta del hidrógeno en Colombia, además es importante mencionar que el Hidrógeno azul y verde se incluyó como Fuente No Convencional de Energía (FNCE) en la Ley 2099 de 2021.

Resultado esperado:

A corto plazo, se generan procesos de investigación y desarrollo de los posibles usos del hidrógeno verde y azul, y se desarrollan proyectos piloto en las principales industrias de materiales: cemento, acero, vidrio y ladrillo.

A mediano y largo plazo se desarrolla la tecnología y se logra su demostración y despliegue a escala comercial, garantizando que no se generan riesgos, impactos o costos adicionales en los procesos productivos, con el propósito de descarbonizar la manufactura de materiales de construcción.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía en establecer el marco normativo y político para que se den las condiciones requeridas para esta acción, también deberá dar acompañamiento y liderar los proyectos demostrativos. MinCIT en apoyar programas y pilotos en la industria. Minciencias en apoyar y financiar investigación y desarrollo tecnológico. Minhacienda en promover incentivos y el impuesto al carbono. DNP en el desarrollo y puesta en marcha del sistema RE.
2. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio y los gremios asociados a los principales fabricantes como Procemco, Acolvise, Acoplásticos, Comité de productores de acero y Comité de ladrilleros de la Andi, en promover la investigación, dar apoyo y acompañamiento técnico, ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos. Facilitar el contacto con las empresas y la transferencia de conocimiento entre empresas y a partir de cooperación internacional.
3. Fabricantes de materiales, incluyendo a aquellos que hacen procesos extractivos en realizar investigación e inversiones y adoptar la tecnología. Proveedores y Constructores

en mejorar el comportamiento de compra y priorizar materiales con bajo carbono embebido.

4. Instituciones financieras: La banca comercial en facilitar la financiación para la investigación y adopción de la tecnología.
5. Academia: Fortalecer la investigación en esta tecnología, realizar pilotos, trabajar de la mano de la industria para lograr su despliegue a escala comercial. Dar asistencia técnica al sector industrial, promover espacios donde converjan el gobierno, el sector privado, la academia y facilitar la cooperación internacional para la transferencia tecnológica.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Adelantar la acción propuesta en la hoja de ruta del Hidrogeno en Colombia, para las empresas de materiales del sector de la construcción, ya que por el momento se prevé su involucramiento solo hasta la fase tres (3) denominada Aplicaciones disruptivas y que está diseñada para el periodo 2036 – 2050.
- Definir una o varias entidades que representen al sector de la construcción en las mesas de trabajo de la hoja de Ruta del Hidrógeno, en donde se identificarán y asignarán competencias institucionales entre los distintos ministerios. En ese sentido será importante que el sector presione por ver avances de manera temprana a partir de las necesidades del sector.
- Articular esta acción con los instrumentos de implementación de la política de cambio climático nacional, particularmente en el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial de MinCIT.
- Identificar los bienes, equipos y maquinaria que se requieren para la producción, transporte e incorporación del hidrógeno en los procesos manufactureros, que puedan ser certificados para acceder a los beneficios de la Ley 2099 de 2021.
- Avanzar en el desarrollo del sistema de comercio de emisiones Sistema RE. Este programa se puede convertir en una herramienta para la demanda interna de hidrógeno de bajas emisiones, toda vez que fija el precio al carbono y refleja las externalidades por el uso de combustibles fósiles (ver acción *E.iv.2 Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono*).
- Desarrollar investigaciones, estudios y diagnósticos, a través del “HUB de conocimiento”, para avanzar en la implementación de la tecnología desde el sector en etapas tempranas antes del 2030, con el fin de acelerar su entrada y masificación en el país (ver acción *D.iii.1 Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros*).
- Establecer, como parte del HUB de conocimiento, espacios para capacitar y preparar al sector industrial para incorporar los cambios a combustibles alternativos y prácticas para la descarbonización de procesos.
- Realizar pilotos que permitan establecer la viabilidad de la tecnología en el país a escala comercial.

A mediano plazo se recomienda:

- Identificar barreras y oportunidades dentro de cada subsector industrial para su implementación y a partir de eso formular planes e incentivos para su adopción.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- D.iii.1
- E.i.1, E.ii.1, E.iv.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.4. Implementar estrategias para contar con vehículos y maquinaria de bajas emisiones o limpias para el transporte de materiales y la construcción

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	1	1

El país tiene una infraestructura de transporte insuficiente y una flota de vehículos de carga desactualizada. Existe mucha resistencia por parte del gremio de transportadores para realizar la reconversión tecnológica. No obstante, cabe resaltar las iniciativas que se plantean desde el PIGCCme, el PIGCCS de MinCIT, la E2050, la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y Sostenible, la NAMA de logística, la NAMA de Movilidad Eléctrica y los programas de modernización de la flota nacional.

Frente a la maquinaria amarilla, solo se identifica que en la actualidad existe una reglamentación en proceso a nivel nacional, con requisitos mínimos tecnológicos para estas en Bogotá y en Colombia. Esta normativa está alineada con la NDC donde se contempla una nueva regulación a partir del 2023 en la cual la maquinaria debe cumplir con los estándares Tier 4 Interim o Stage IIIB, sin importar su año de fabricación. Actualmente la maquinaria amarilla se importa, no se fabrica en el país y no hay estándares mínimos para su importación.

Resultado esperado:

A corto plazo, Colombia inicia un proceso de reconversión de flota de vehículos de carga terrestres y de maquinaria amarilla para lo cual se introducen nuevas tecnologías bajas y limpias en carbono.

A mediano plazo, las empresas de la industria de materiales de la construcción utilizan un transporte bajo o de cero emisiones para la movilización de sus insumos y productos terminados; y las empresas de construcción utilizan maquinaria de construcción limpia o con bajos niveles de emisión para desarrollar los procesos constructivos y reducir al máximo las emisiones de GEI en el ciclo de vida de las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Mintransporte y Minenergía en liderar la formulación de normativa e integración de carteras. Minambiente en establecer estándares mínimos para los vehículos. Minvivienda en apoyar desde el sector de edificaciones. Minhacienda en la promoción de incentivos para el desarrollo e importación de vehículos y maquinaria limpia.
2. Gobiernos locales: Autoridades ambientales y secretarías de salud en la promoción de normativa a nivel local y control de emisiones de los vehículos y maquinaria.
3. Gremios y asociaciones: La ANDI y el gremio de transporte de carga en ayudar a la divulgación y centralización de esfuerzos.
4. Sector privado: Fabricantes de materiales, incluyendo aquellos que hacen procesos extractivos y proveedores en contar con mejores prácticas en el transporte de materiales, promover la reconversión en flotas propias y/o priorizar transportadores con flotas limpias. Transportadores en contar con mejores prácticas en el transporte y hacer la reconversión a flotas más limpias.
5. Instituciones financieras: Banca comercial en la movilización de capital y desarrollo de mecanismos financieros para favorecer esta acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

- Ver acciones *E.i.2 Desarrollar requisitos en la política pública para lograr un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono* y *E.i.9 Desarrollar lineamientos normativos para la inclusión de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión en los procesos constructivos*

A corto plazo se recomienda:

- Trabajar en el desarrollo de capacidades en las empresas para fortalecer prácticas de eco-conducción, mejora en la densidad de carga, optimización de las operaciones logísticas, aumento de la utilización de la capacidad, eficiencia en recolección y distribución de carga, optimización de rutas y horarios de distribución.
- Desarrollar programas para la optimización aerodinámica de la flota.
- Desarrollar programas de chatarrización de vehículos y maquinaria.
- Generar la infraestructura de soporte para la operación y el mantenimiento de los nuevos vehículos y la nueva maquinaria.
- Cuantificar económicamente los beneficios ambientales derivados de la mejora en la calidad del aire y la disminución de los efectos derivados del cambio climático debido a esta acción transformadora para el desarrollo de incentivos para la adquisición y uso de transporte y maquinaria limpia o de bajas emisiones.
- Restringir el ingreso de tecnología con altos niveles de emisión.

A mediano plazo se recomienda:

- De la mano de la regulación fortalecer los estándares máximos de emisión de vehículos y maquinaria.
- Trabajar en innovaciones tecnológicas para servicios logísticos que permitan optimizar las rutas de recolección y tener trazabilidad del transporte de los materiales en todo su ciclo de vida.
- Desarrollar infraestructura de carga eléctrica y de hidrógeno por todo el país que permita el ingreso de estos vehículos.
- Promover la creación de industria nacional que sea capaz de proveer la tecnología.

Articulación desde lo local o regional:

- Generar inventarios de la maquinaria que se utiliza a nivel local
- Cuantificar las emisiones de la maquinaria y los vehículos para trazarse metas desde la política y normativa local.

Articulación con otras acciones:

- E.i.2, E.i.9

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.5. Desarrollar e implementar Energía Solar Térmica y fotovoltaica

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	2	3	0

En general los sistemas de energía solar térmica y fotovoltaica ya se comercializan, pero su uso no es extenso en todo el país ni en todas las tipologías de edificaciones en la que es aplicable. La demanda de estos sistemas ha aumentado especialmente de los sistemas fotovoltaicos pero el país no cuenta con información centralizada sobre los proyectos que han implementado estos tipos de tecnología.

De acuerdo con el Estado de la Construcción Sostenible en Colombia 2021 del CCCS se han dado pasos importantes para el uso de energías renovables en el sector, la mayoría de constructores encuestados en especial para el sector industrial y residencial implementan energías renovables en menos del 10% de sus proyectos. El 34% de los encuestados considera que más del 50% de sus proyectos implementarán energías renovables de aquí a cinco años. Esto permite ver que el sector considera que progresará paulatinamente.

La viabilidad de la tecnología solar fotovoltaica depende de la radiación, el área disponible y la potencia de los paneles o mejor tecnología disponible. Colombia cuenta con una radiación

promedio uniforme durante todo el año para todo el territorio del orden de 4,5 kWh/m², propicio para ser utilizado en generar energía eléctrica por medio de sistemas solares fotovoltaicos (Gómez, Murcia, & Cabeza, 2018). No obstante, la cantidad de medidores bidireccionales necesarios hace que sea poco viable en proyectos multifamiliares.

En cuanto a la tecnología solar térmica, se han implementado en menor medida ya que son sistemas que tienen un peso significativamente mayor que los sistemas fotovoltaicos y requieren mucha más área para su instalación. Es por esto que algunas veces su implementación no es viable o atractiva dentro del proyecto.

Es importante aclarar que en términos tecnológicos las energías renovables en el corto plazo no van a poder atender toda la demanda. En el futuro cercano no se ve posible ser "cero energía" ya que se requiere el respaldo. En este sentido son fundamentales los sistemas de almacenamiento.

Estos sistemas existen en el país, sin embargo, falta un desarrollo más detallado de la tecnología para las edificaciones y unos precios más competitivos con un marco regulatorio que impulse estos sistemas dentro del sector. Aún falta mucho desarrollo de los sistemas de almacenamiento de energía a nivel mundial, incluyendo el almacenamiento con hidrógeno. El país cuenta desde el 2019, con la resolución 098 de 2019 de la CREG, la cual va dirigida únicamente a los interesados en instalar sistemas de almacenamiento de energía eléctrica con baterías.

Resultado esperado:

A corto plazo, se instalan a gran escala sistemas de energía fotovoltaica integrada en el edificio o montada en el techo (in situ) para la generación de electricidad y/o colectores solares térmicos in situ para calentamiento de agua. Según el tamaño del sistema instalado, los edificios podrían cubrir parcial o totalmente sus necesidades, reduciendo el consumo de energía operacional y por lo mismo las emisiones relacionadas con el consumo de electricidad del sistema interconectado.

A mediano plazo, todas las edificaciones nuevas y algunas existentes integran energías renovables in situ, entre las cuales están los sistemas de energía solar fotovoltaica y térmica, para suplir su consumo de energía total o parcialmente. Estos sistemas se complementan con sistemas de almacenamiento de energía garantizando acceso a energía segura, fiable y eficiente, aprovechando todo el potencial de las fuentes renovables. Esto aumenta la resiliencia de las edificaciones frente al desabastecimiento de energía de la red.

A largo plazo, todas las edificaciones nuevas y existentes integran energías renovables in situ, entre las cuales están los sistemas de energía solar fotovoltaica y térmica para suplir su consumo de energía total o parcialmente.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, UPME y CREG como los entes rectores de la política.
2. Gobiernos locales: Entidades locales en promover proyectos a nivel local.

3. Empresas de Servicios públicos: Operadores de Energía en facilitar el acceso a tecnología, instalarla y proveer servicios.
4. Sector privado: Compañías privadas de sistemas energéticos en proveer tecnología. Los constructores y diseñadores en implementar estos sistemas desde etapas tempranas del diseño de los proyectos.
5. Academia: Como apoyo a través de investigaciones para el desarrollo de tecnología solar y de almacenamiento.
6. Sociedad civil: Usuario final en demandar estos sistemas ya que es el principal beneficiario.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Ver acciones de política *E.i.3 Habilitar el mercado de comercio de energía renovable y E.i.4 Promover la incorporación de energía renovable in situ.*
- Articular con los códigos de eficiencia energética (acción *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*), y el etiquetado de edificios (acciones *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*) para movilizar las tecnologías.
- Desarrollar los estándares para la comercialización de tecnologías de acuerdo con su eficiencia.
- Generar un estudio nacional, que permita identificar las regiones que tienen potenciales viables para la implementación de la tecnología. De igual forma el estudio deberá analizar por tipología y zona climática los beneficios y la costo-eficiencia de la tecnología. Se deberán identificar los estudios de la UPME al respecto y trabajar sobre estos resultados y conclusiones.
- Promover el desarrollo tecnológico local a través de convocatorias de Minciencias y proyectos de innovación. Para esto se debe mejorar la relación universidad-empresa para identificar soluciones locales y poder proveer tecnología localmente.
- Generar líneas de investigación en las universidades para avanzar en las tecnologías de almacenamiento energético. Se deberán explorar las tecnologías relacionadas con almacenamiento térmico, reservorios de altura, Hidrogeno, no solo baterías. Pero dentro de las baterías también se deberá investigar cuales de ellas tienen más potencial de ser implementadas por el sector (Batería electroquímica, de plomo-acido (LA), de Níquel-cadmio, de ion-litio, de flujo en sistemas de hibridación de los edificios, a base de cemento, entre otras). Si bien esta es una acción que debe comenzar en el corto plazo, tiene un alcance en el mediano y largo plazo.
- Realizar una campaña nacional que presente los siguientes elementos:
 - Portafolio de soluciones dirigido a constructores presentando tecnologías costo efectivas acordes al público objetivo que se clasifique en el estudio
 - Campaña de difusión y sensibilización de la tecnología a constructores, comercializadores y usuario final explicando sus beneficios.
 - Capacitación y guía metodología a diseñadores para que consideren la inclusión de esta tecnología desde los diseños iniciales de los proyectos.
- Desarrollar una guía técnica sobre la instalación de estos sistemas tanto en nuevos desarrollos como para adecuaciones y remodelaciones.

- Desarrollar las siguientes acciones de la sección de finanzas: *E.iv.4 Generar reembolsos en factura o beneficios en impuestos para pagar las inversiones en FNCER, E.iv.5 Desarrollar subsidios para energías limpias, E.iv.7 Fortalecer y consolidar líneas de crédito y leasing dedicadas para el financiamiento de energías renovables en las edificaciones, E.iv.9 Desarrollo de modelos de negocio atados a un mercado de comercialización de energía renovable, E.iv.12 Diseñar modelos de negocio con contratos tipo PPA para proyectos de energía renovable en las edificaciones.*

A mediano plazo se recomienda:

- Seguir avanzando en la investigación y desarrollo de tecnologías cada vez más eficientes para introducirlas al mercado.

Articulación desde lo local o regional:

- Realizar un diagnóstico para identificar las necesidades y estrategias más adecuadas considerando las condiciones particulares de cada zona.
- Articular el uso de energías renovables in situ a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3
- C.i.2, C.i.3
- E.i.3, E.i.4, E.iv.4, E.iv.5, E.iv.7, E.iv.9, E.iv.12

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.6. Desarrollar e implementar la Cogeneración en la industria y en proyectos urbanos a gran escala

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifica.

Resultado esperado:

A corto plazo, la industria implementa soluciones para evitar pérdidas de energía por deficiencias en los sistemas recuperando el calor residual de la producción de electricidad y utilizándolo de nuevo para calentamiento.

A mediano y largo plazo, los proyectos urbanos a gran escala integran diferentes sectores y servicios para promover proyectos de cogeneración.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: UPME, Minenergía y CREG en establecer las condiciones habilitantes para que se implemente la acción. Minvivienda y Mincit en apoyar desde sus carteras.
2. Gobiernos locales: Promover proyectos de cogeneración en grandes proyectos urbanos, planes parciales, proyectos de renovación urbana. Así mismo, promover en las industrias que se encuentren bajo su jurisdicción.
3. Gremios y asociaciones: Dar apoyo técnico y facilitar la integración de actores. A nivel local se puede generar apoyo desde las cámaras de comercio.
4. Empresas de servicios públicos: promover, desarrollar y apoyar las iniciativas.
5. Sector privado: Industrias y promotores de grandes proyectos urbanos: implementar.
6. Instituciones financieras: Banca comercial en garantizar las condiciones financieras adecuadas y el financiamiento de estos proyectos. FENOGRE, apoyar los proyectos y proporcionar financiación.
7. Academia: Universidades en apoyar los proyectos pilotos que se desarrollen.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

Para el caso de grandes proyectos urbanos:

- Desarrollar un estudio que determine las ciudades y barrios donde esta acción podrá implementarse en el país.
- Desarrollar Alianzas Público Privadas (APP) para lograr la construcción e implementación de los proyectos. Las APP deben desarrollar el modelo de negocio y la forma en que cada entidad o actor participará del proyecto.

Para el caso de las industrias:

- Generar una campaña nacional de socialización de los incentivos existentes
- Desarrollar proyectos de la mano de las cámaras de comercio y las asociaciones gremiales que brinden apoyo técnico para la implementación de estos sistemas en la industria. Es una medida muy efectiva en términos de eficiencia energética y reducción de emisiones.
- Generar espacios de intercambio y transferencia de conocimiento entre las industrias, la academia y las empresas proveedoras de soluciones (ver acción *D.iii.1 Establecer un "HUB de conocimiento" en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros*).
- Aumentar la investigación y estudios sobre los beneficios de la cogeneración.
- Articular esta estrategia en la acción *E.ii.1 Promover la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*.

A mediano y largo plazo se recomienda:

Para el caso de grandes proyectos urbanos:

- Implementar proyectos de APPs donde sea viable, teniendo en cuenta los hallazgos del estudio, generando capacidades, información y experiencia. Para estos proyectos se proponen los siguientes pasos:
 - Que los gobiernos locales implementen planes institucionales habilitantes en las principales ciudades para el desarrollo de Cogeneración en proyectos urbanos a gran escala.
 - Que desde gobierno se incentive a las empresas privadas pioneras para desarrollar planes de acción concretos que adelanten o promuevan este tipo proyectos.
 - Que desde la academia se generen los conocimientos requeridos en los constructores y desarrolladores inmobiliarios de manera que logre ver la importancia de integrar esta infraestructura en sus proyectos.
 - Que los gremios generen espacios y herramientas para consolidar datos e información sobre este tipo de proyectos que logre llegar a los tomadores de decisiones en la cadena y que se cambie la manera en que se perciben estos proyectos
 - Que desde los gobiernos locales se promuevan las herramientas de planificación y toma de decisiones para este tipo de iniciativas en el desarrollo urbano (por ejemplo, mapas energéticos, software de cálculo)
- Teniendo en cuenta el impacto que puede tener esta acción en la planeación urbana integrada y en los temas de eficiencia energética, esta acción deberá enmarcarse y tener en cuenta las consideraciones de las acciones relacionadas con: *B.i.7 Avanzar en la implementación y operación de los distritos térmicos, I.i.1 Articular las políticas de planeación urbana con el marco nacional integral de cambio climático y establecer los canales de articulación entre los actores, I.i.3 Generar iniciativas normativas con regulaciones zonales para edificios bajos en carbono*

Articulación desde lo local o regional:

- Promover proyectos de cogeneración en grandes proyectos urbanos, planes parciales y proyectos de renovación urbana como parte de las estrategias para promover zonas o barrios neto cero carbono.

Articulación con otras acciones:

- B.i.7
- D.iii.1
- E.ii.1, E.ii.7
- I.i.1, I.i.3

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.7. Implementación de programas de Waste-to-energy como forma de gestión de los residuos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	2	1	1

El país cuenta con estrategias que posibilitan el desarrollo de esta acción, algunos de ellos son: Las metas de la NDC, el marco jurídico de las leyes 1715 y 1931, La NAMA de residuos y la NAMA de biogás, que plantean el uso de biogás en los rellenos sanitarios y en las plantas de tratamiento de aguas residuales. También el programa nacional de Distritos Térmicos en Colombia cuenta con un estudio para usar el biogás en los Distritos Térmicos. Existen casos en la industria cementera, que han usado los residuos domiciliarios para cogeneración.

Resultado esperado:

A corto plazo, utilizar los residuos domésticos provenientes de edificios y construcciones que no se pudieron evitar o reciclar como combustible adicional en plantas municipales de conversión de residuos en energía.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda en el marco de la NAMA de Residuos sólidos municipales puede liderar esta acción. También serán claves en la articulación, Minambiente y Minenergía.
2. Gobiernos locales: Entidades locales en liderar la implementación de los proyectos piloto de la NAMA.
3. Gremios y asociaciones:
4. Empresas de servicios públicos: Empresas de aseo en facilitar la implementación de la acción.
5. Sector privado: Empresa Privada en proveer las tecnologías.
6. Instituciones financieras: Banca de desarrollo en facilitar el financiamiento de estos proyectos.
7. Academia: Universidades en apoyar los proyectos pilotos que se desarrollen.
8. Sociedad civil: Usuario final en mejorar los procesos de separación en la fuente.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con la acciones *G.i.3 Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial* y *E.ii.1 Promover la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos* y *E.ii.6 Desarrollar e implementar la Cogeneración en la industria y en proyectos urbanos a gran escala.*
- Implementar en el marco de la NAMA de residuos sólidos municipales del ministerio de Vivienda Ciudad y territorio, la cual prioriza los temas Waste-to-Energy.
- Estructurar una política para el aprovechamiento energético de residuos urbanos en el marco de la economía circular.
- Revisar la normativa que establece los contratos existentes con los operadores de los rellenos para dar entrada a la tecnología.
- Realizar campañas para sensibilizar a los usuarios finales sobre la importancia de la separación de residuos (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).
- Configurar proyecto piloto en las principales ciudades a través de Alianzas Público Privadas -APP-
- Generar espacios de transferencia de conocimiento con gobiernos internacionales y ciudades que ya hayan implementado este tipo de sistemas.
- Facilitar financiación (ver acción *E.iv.8 Promover la financiación e inversión para proyectos de Waste-to-energy*)

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar proyectos en las ciudades intermedias a través de Alianzas Público Privadas -APP-

Articulación desde lo local o regional:

- Liderar los proyectos que se realicen a manera local y articular con los PGIRS.
- Articular este tipo de estrategias en las herramientas de ordenamiento territorial (acción *I.i.4 Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas al urbanismo sostenible y su interacción con las edificaciones (incluir las que apliquen a nivel local)*)

Articulación con otras acciones:

- E.ii.1, E.ii.6, E.iv.8
- G.i.3
- I.i.4
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.8. Cambio de estufas de leña y de gas preferiblemente por estufas de sistemas eléctricos eficientes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	2	1	2	2

El país cuenta con programas que han adelantado las Corporaciones Autónomas Regionales donde se reemplazan estufas de leña y carbón por estufas más eficientes de leña o por estufas de gas. Aunque existen sistemas eléctricos eficientes aún hay resistencia a su implementación y la tecnología sigue siendo costosa.

El energético más utilizado en el sector residencial es la leña con un 37% lo cual se debe su empleo para cocción en las zonas rurales, que corresponde solo al 10.84% de los hogares, equivalente a 1.6 millones de hogares, según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida de 2018. Adicionalmente, la eficiencia actual de estas estufas está alrededor del 3% y tienen un potencial de mejorar su eficiencia hasta un 50% de acuerdo con la mejor tecnología disponible internacionalmente¹² y hasta un 63% a futuro con el desarrollo de mejores eficiencias¹³.

De acuerdo al estudio adelantado por la Unidad de Planeación Minero Energética –UPME denominado “Realizar un estudio que permita formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia, con los componentes necesarios para su ejecución (Contrato UPME C-031-2019)”, la ruta planteada es llevar la cocción con electricidad a hogares con ingresos altos e ingresos medios, mientras que el reemplazo de leña deberá reemplazarse por gas licuado o Biogás.

Debido a razones de tipo cultural, en cada zona y cada comunidad deberán explorarse las oportunidades para reemplazar la leña siempre prefiriendo las estufas de sistemas eléctricos eficientes, frente al uso de combustibles fósiles.

Resultado esperado:

A corto plazo, el país introduce sistemas de estufas eficientes que reducen el consumo de leña en comunidades donde no exista alternativa de reconversión, reduciendo las emisiones, mejorando la calidad de vida e impactando la salud de las comunidades que utilizan esta fuente. En el resto de

¹² De acuerdo con la NDC actualizada. En Colombia la mejor tecnología disponible tiene una eficiencia del 20% según el escenario de referencia de la NDC, sin embargo, parte de las metas de dicho documento es hacer el cambio de 1.000.000 de estufas que sean un 25% más eficientes que las actuales.

¹³ Según el escenario de nuevas apuestas del PEN 2019.

comunidades rurales y urbanas se introducen sistemas de estufas eléctricas eficientes logrando la reconversión de un porcentaje considerable de la población.

A mediano plazo, la mayoría de hogares urbanos cuenta con sistemas de estufas eléctricas eficientes y en las comunidades rurales, solo una proporción pequeña cocina con gas y leña en estufas eficientes.

A largo plazo, todos los hogares urbanos utilizan estufas eléctricas eficientes y en las comunidades rurales, solo una proporción pequeña cocina con gas y leña en estufas altamente eficientes.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente en el desarrollo de un programa social, ambiental y de salud en el país para la reconversión de estufas de leña y liderar el componente de Monitoreo, reporte y verificación. Minenergía y la UPME en apoyo técnico y en la implementación de los etiquetados. Minvivienda y DNP en realizar la gestión de planes locales y regionales para liderar la reconversión a estufas eléctricas eficientes con apoyo de la UPME. MinCIT en desarrollar una estrategia para los electrodomésticos y líneas de tecnología que se planteen.
2. Gobiernos locales: Autoridades ambientales y corporaciones autónomas regionales como los actores que harán el acercamiento con las comunidades, darán cumplimiento a la acción y realizarán el control, reporte y verificación de su implementación.
3. Empresas de servicios públicos: Operadores de energía en facilitar la financiación de estufas eléctricas eficientes a través de la factura y en el acercamiento y sensibilización al usuario final.
4. Instituciones financieras: Banca de desarrollo y cooperación internacional en el financiamiento de proyectos en zonas y comunidades específicas.
5. Sociedad civil: Comunidades y usuario final en adoptar los cambios que propone la acción y superar las barreras culturales.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Implementar de acuerdo a las consideración de la acción *E.i.8 Generar políticas que promuevan la descarbonización de los sistemas de cocción a nivel rural*, en especial deberá enmarcarse en el programa que resulte de las recomendaciones y hallazgos encontrados en la Consultoría: C-031-20149 de la UPME denominada “Realizar un estudio que permita formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia, con los componentes necesarios para su ejecución”.
- Garantizar que dentro del programa de sustitución de estufas se exploren alternativas de cocción con energías renovables o limpias, y desarrollar pilotos para esto.
- Introducir estufas de leña entre un 25% y 50% más eficientes en las comunidades en las cuales no sea posible la reconversión.

- Desarrollar modelos de financiamiento para reconversión tecnológica en los hogares para garantizar el acceso a las tecnologías (ver acción *B.iv.4 Desarrollar diferentes mecanismos de financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos eficientes y en sub-medición y medición inteligente AMI*)
- Promover que las edificaciones nuevas utilicen sistemas de estufas eléctricos eficientes.
- Sensibilizar a la población sobre los beneficios en la salud y seguridad para hacer los cambios tecnológicos de manera más rápida (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).

A mediano plazo se recomienda:

- Introducir estufas de leña entre un 50% y 65% más eficientes en las comunidades en las cuales no sea posible la reconversión.
- Todos los proyectos nuevos utilizan sistemas de estufas eléctricas eficientes.

Articulación desde lo local o regional:

- Realizar acercamiento con las comunidades que cocinan con leña y hacerle seguimiento al desarrollo de esta acción.
- Desarrollar programas locales para el recambio a estufas eléctricas eficientes.

Articulación con otras acciones:

- B.iv.4
- E.i.8
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

E.ii.9. Desarrollo de plataforma y sistema de información para el reporte de proyectos de energías renovables que integre los existentes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	2	0

Ver acción *E.i.6 Integrar los sistemas de registro de información nacionales para proyectos de energías renovables y reforzar incluyendo monitoreo y seguimiento*

Resultado esperado:

A corto plazo, el país desarrolla e implementa, un sistema único que compila la información sobre los proyectos de FNCER de escalas pequeñas, medianas y grandes mapeando todas las iniciativas

de usuarios finales que usan estos sistemas. Adicional a esto, el país cuenta con mecanismos para que las personas que implementan este tipo de tecnologías las reporten voluntariamente. El sistema se integra y articula con el RENARE.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía en liderar el desarrollo de la plataforma con la participación de la UPME, Minambiente, IDEAM y Minvivienda. MinTIC en dar apoyo técnico para la elaboración de la plataforma.
2. Empresas de servicios públicos: Operadores de energía en garantizar que los proyectos se reporten en la plataforma.
3. Sector privado y sociedad civil: Como usuarios de la plataforma en reportar proyectos.
4. Academia: Como apoyo en el desarrollo de software y hardware para la plataforma y el procesamiento de datos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con la acción de política *E.i.6 Integrar los sistemas de registro de información nacionales para proyectos de energías renovables y reforzar incluyendo monitoreo y seguimiento.*
- Integrar en el plan de implementación del PiGCCme2050 de Minenergía, así como en el desarrollo de varias de sus políticas sectoriales relacionadas con FNCER.
- Destinar recursos para el desarrollo de la plataforma.
- Articular a los actores que hoy en día cuentan con información como la UPME, las empresas de servicios públicos y empresas privadas que proveen los servicios de instalación de tecnologías de energías renovables para establecer los estándares y procedimiento de reporte.
- Asegurar que la plataforma permita articular a los operadores de red con la UPME y los usuarios, identificando usuarios que no están conectados al sistema interconectado nacional y que cuentan con respaldo y baterías.
- Desarrollar una campaña de sensibilización e incentivar (inicialmente) a los usuarios para que reporten los proyectos en la plataforma.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.i.6

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

G.ii Prácticas de sostenibilidad en las empresas

G.ii.1. Consolidar o articular las plataformas existentes para promover el mercado de residuos a nivel multisectorial

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	2	2	1

Actualmente existe la plataforma Bolsa Nacional de Residuos y Subproductos Industriales (BORSI) del Centro Nacional de Producción más Limpia. BORSI es una plataforma virtual que busca fomentar el intercambio de residuos y subproductos industrializables mediante transacciones de compraventa, con lo cual se logra su recuperación, reciclaje y reintroducción a las cadenas productivas. Si bien fue desarrollada desde el año 1999, es gratuito, tiene cobertura a nivel nacional y también en países como Ecuador y Costa Rica, hace falta fortalecerla e integrarla a las iniciativas nacionales como la ENEC. Actualmente se está desarrollando una nueva versión con un enfoque más fuerte hacia la economía circular llamado “Market Place BORSI”. En las secciones nuevas se van a integrar todos los actores relevantes: generadores, gestores, recicladores, recolectores, transportadores, centros e institutos de investigación, universidades y el gobierno.

Se puede concluir que, aunque existen iniciativas para el desarrollo de estos negocios, aún son muy puntuales y necesitan de mayor engranaje y réplica en el país para avanzar a hacia la circularidad.

Resultado esperado:

A corto plazo, se desarrolla e implementa, una plataforma que reúne información regional sobre el mercado de residuos a nivel multisectorial que permite desarrollar exitosamente modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos y materiales provenientes de la industria de la construcción. Esta plataforma se desarrolla en el marco de la ENEC y sus sistemas de información.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente en promover la integración de actores y el desarrollo de esta iniciativa.
2. Gobiernos locales: Autoridades ambientales y alcaldías en apoyar la integración de actores y verificar el cumplimiento de normativa ambiental.

3. Gremios y asociaciones: Cámara de la infraestructura, la ANDI, el CCCS, Camacol y gremios de gestores y recicladores en ayudar en la divulgación, centralización de esfuerzos, generación de alianzas estratégicas y transferencia de conocimiento entre empresas.
4. Empresas de servicios públicos: Empresas de aseo en participar como actor relevante para la identificación de oportunidades.
5. Sector privado: La industria en liderar desde el sector privado, identificar oportunidades dentro de sus procesos, promover investigación sobre el uso de residuos. El Centro Nacional de Producción Más Limpia en el desarrollo y difusión de la plataforma BORSI y la integración de generadores, gestores, recicladores, recolectores, transportadores, centros e institutos de investigación, universidades y el gobierno. Empresas privadas que generen residuos con potencial de aprovechamiento. Colombia Productiva e Innpulsa en apoyar emprendimientos con financiación y asistencia técnica
6. Instituciones financieras: Banca comercial en el financiamiento de iniciativas de circularidad, oportunidades de inversión.
7. Academia: Universidades en fortalecer la investigación en el uso de residuos en diferentes subsectores industriales, desarrollar pilotos, dar apoyo técnico al sector industrial.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con la acción de política *G.i.3 Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial.*
- Utilizar la plataforma existente BORSI, realizar difusión de la misma y promoverla desde el gobierno nacional y los gobiernos locales de modo tal que llegue a distintas empresas tanto grandes como pequeñas.
- Definir las entidades líderes en potenciar la implementación de la plataforma a nivel regional o local desde las mesas de trabajo regionales de la ENEC las cuáles serán las responsables de la dinamización de la implementación de la Estrategia en los territorios.
- Desde la mesas, identificar el mercado potencial de oferta y demanda de los residuos para cada proceso productivo, teniendo en cuenta la localización. También identificar las empresas que tienen capacidades para aprovechar los residuos y los procesos locales o regionales en que se podrían utilizar y las necesidades locales o regionales en relación a la infraestructura y ubicación de puntos de acopio.
- Mejorar y ampliar la infraestructura para la recolección, separación y aprovechamiento.
- Potencializar el uso de la plataforma BORSI como herramienta de articulación de actores para identificar las oportunidades para el sector de la construcción. Ya hay algunos avances en la integración de diferentes industrias con la construcción. Por ejemplo, se utilizan lodos papeleros (provenientes de la industria del papel) para producir ladrillos, generar paneles divisorios, se producen materiales cerámicos a partir de la ceramización de lodos con metales pesados provenientes de la industria metálica, entre otros.
- Diseñar protocolos con el objetivo de que cada proyecto siga unos estándares comunes que permitan la colocación de materiales en el mercado y en la plataforma. Esto se puede realizar con apoyo de los gremios y asociaciones.
- Desarrollar aplicaciones tecnológicas descargables de la plataforma en celulares con el fin de que el generador informe el tipo y cantidad de residuos que está generando, pueda identificar

opciones para desviarlos a otros procesos, acceder a información de quien puede hacer el aprovechamiento y rastrear los residuos una vez se haga la entrega.

- Incentivar los procesos de investigación y desarrollo de capacidades que se puedan generar a partir de la integración de actores en la plataforma.
- Desarrollar las siguientes acciones en finanzas: *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD, D.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD, B.iv.5 Ampliar programas de incentivos para la entrega de electrodomésticos obsoletos.*

Articulación desde lo local o regional:

- Apoyar la acción desde las mesas regionales de la ENEC.
- Identificar necesidades y oportunidades a nivel local y regional.

Articulación con otras acciones:

- B.iv.5
- D.iv.2, Div.3
- G.i.3

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

G.ii.2. Implementar procesos de decomisionamiento (decommissioning)

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0.5

El país aún no cuenta con avances desde los instrumentos normativos para promover este tipo de procesos. Existe el desarrollo de estos procesos para proyectos puntuales, pero aún son iniciativas muy específicas que necesitan de mayor engranaje y réplica en el país para avanzar a hacia la circularidad. Actualmente, la selección de una técnica de demolición eficiente se basa principalmente en la experiencia de la empresa encargada de la obra a demoler y el marco legal en el cual se encuentra operante.

Resultado esperado:

A corto plazo, se implementan de manera generalizada, en las edificaciones del sector terciario, procesos de decomisionamiento de las edificaciones con principios de circularidad, mejorando la eficiencia de estos procesos y creando valor agregado a todos los actores que están involucrados.

A mediano plazo, se establece como una práctica común para todas las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente y UTO en promover como buena práctica y generar lineamientos normativos para la deconstrucción de edificaciones.
2. Gobiernos locales: Entidades de planeación y curadurías en solicitarlo, fomentarlo y requerirlo para procesos de licenciamiento y permisos de demoliciones.
3. Gremios y asociaciones: CCCS y CAMACOL en desarrollar capacidades en las empresas.
4. Normalización: ICONTEC en normalizar los procesos de deconstrucción y decomisionamiento de los sistemas.
5. Sector privado: Empresas constructoras en implementar y empresas privadas especializadas en llevar este tipo de actividades como una oportunidad de negocio.
6. Academia: En las facultades de arquitectura e ingeniería al incluir clases y cursos que promuevan este tipo de buenas prácticas en el sector de la construcción. Desde el diseño de las edificaciones deberá plantearse cómo se va a dismantelar el edificio al final de su vida útil.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Diseñar una normativa nacional identificando beneficios e incentivos para las empresas que implementan la acción de manera temprana. Luego esta normativa debe definir en qué momento esta acción será obligatoria para todas las empresas o proyectos independientemente de su tamaño.
- Definir los protocolos para implementar estos procesos a través de una guía para la toma de decisiones desde la etapa de diseño y facilitar el trabajo durante la operación/modificación.
- Revisar la pertinencia desarrollar una NTC enfocada en el decomisionamiento de sistemas.
- Articular esta acción con *D.i.6 Priorizar la rehabilitación sostenible de edificaciones existentes*.
- Generar estándares y protocolos de verificación que garanticen la calidad de los sistemas de segundo uso. Los organismos de normalización y control deberán garantizar que los proyectos, componentes y materiales cumplan con las características técnicas, pero deberán facilitar estas revisiones bien dando prioridad o dando un impulso para que este proceso no se convierta en un limitante para el avance en esta acción.
- Promover el desarrollo de estos procesos en las edificaciones públicas a manera ejemplarizante.
- Desarrollar cursos prácticos para motivar estos procesos desde los currículos en las facultades de ingeniería civil y arquitectura y en otro tipo de formación no formal y de postgrado (ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones* y *L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).

A mediano plazo se recomienda:

- Requerir procesos de decomisionamiento para otorgar las licencias que requieran procesos de demolición de edificios antiguos y para las licencias de remodelación de grandes edificaciones.

Articulación desde lo local o regional:

- Promover en los proyectos de las entidades locales.

Articulación con otras acciones:

- D.i.6
- L.iii.1, L.iii.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

G.ii.3. Innovar en procesos de recolección y reciclaje

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	1	0	0

El país cuenta con un marco normativo habilitante muy completo para establecer un sistema eficiente y eficaz para el aprovechamiento de residuos sólidos y dar luz a la innovación de procesos de recolección y reciclaje. Entre estos se destaca la Estrategia Nacional de Economía Circular ENEC.

En la estrategia se propone la implementación de 5 tipologías de innovación para la economía circular involucrando modelos de negocios con cadenas de valor diferentes: Modelos de valoración de residuos, modelos circulares, modelos de extender la vida útil, modelos de productos como servicios y modelos de plataforma. Además, la estrategia plantea unas mesas con múltiples actores para la innovación.

Esta acción se enmarca en Línea estratégica 2 - Procesos productivos sostenibles, del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo, pues apoya la formulación e implementación de proyectos, programas e instrumentos para la reducción de emisiones de GEI relacionadas con los procesos productivos del sector como: Incorporación de nuevas materias primas, Tecnologías innovadoras bajas en carbono, Abatimiento de subproductos de proceso, Circularidad de materiales, y Sustitución de productos y/o servicios.

Resultado esperado:

A corto plazo, el país cuenta con un avance significativo en las actividades de recolección y reciclaje, utilizando sistemas de clasificación automatizada, maquinaria especializada para la separación, energías limpias, etc. aumentando el valor de reciclaje, disminuyendo los costos y evitando procesos de downcycling.

A mediano plazo, se cuenta con procesos tecnificados de separación y reciclaje que disminuyen significativamente los procesos de downcycling.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y Minvivienda en promover programas para la innovación en procesos de recolección y reciclaje. Minciencias en impulsar y financiar investigación. Minhacienda en la generación de incentivos.
2. Gobiernos locales: gobiernos locales y autoridades ambientales locales: impulsar a nivel local dentro de los PGIRS. Entidades locales en impulsar la investigación y destinar recursos de regalías.
3. Gremios y asociaciones: Gremios de recicladores y asociaciones de reciclaje en representar los intereses y ayudar a crear las alianzas estratégicas. Colombia Productiva e Innpulsa en la movilización de recursos para apoyar a las empresas que desarrollen estas innovaciones.
4. Sector privado: Empresas constructoras en mejorar los procesos de separación en la fuente. Gestores en realizar el aprovechamiento de residuos y empresas fabricantes en realizar aprovechamiento para producir materiales con contenido reciclado o energía.
5. Instituciones financieras: Banca comercial en la movilización de capital. Banca de desarrollo y cooperación internacional en movilizar recursos y brindar asistencia técnica y transferencia tecnológica.
6. Academia: Universidades y centros de investigación en generar investigación para el desarrollo de materiales y realización de pruebas de las tecnologías, en dar apoyo técnico al sector industrial y promover espacios donde converjan el gobierno, el sector privado y la academia. SENA en desarrollo de normas de competencia para la separación en la fuente en las obras.
7. Sociedad civil: Capacitarse y realizar separación en la fuente de los residuos sólidos y los RCD.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar una normativa para desincentivar la disposición final en rellenos sanitarios que contenga sanciones para las prácticas ilegales relacionadas con los RCD y las escombreras no autorizadas. Para que exista un cambio real se deberá presionar para que la disposición final sea más costosa que el aprovechamiento y se haga más seguimiento en las regiones sobre los vertederos no legales (ver acción G.i.2 *Promover prácticas sostenibles en obra integrando el manejo de RCD*).

- Desarrollar una Política Nacional de parques industriales eco-eficientes similar a la desarrollada por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, en línea con lo propuesto por la ENEC de modelos de Ciudades sostenibles, Cadenas de valor o de suministro sostenibles y Parques industriales eco-eficientes.
- Realizar estudios y análisis del estado actual en las principales ciudades frente a capacidad de gestores, infraestructura, aprovechamiento, con el fin de identificar los posibles flujos de los diferentes materiales y necesidades de desarrollo de nueva infraestructura.
- Garantizar sitios de aprovechamiento descentralizados en las ciudades para lo cual será necesario que dentro de la planeación de ciudad se fomenten estos centros de tratamiento y que el usuario pueda acceder fácilmente y sin costo.
- Desarrollar las capacidades en las obras para mejorar las prácticas de separación en sitio. Actualmente se está adelantando una norma de competencia con el SENA sobre separación en la fuente para todo el personal de obra. Es importante que desde gobierno nacional se vuelva obligatoria esta competencia, similar a la norma de trabajo en alturas (ver acción *L.iii.5 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias del personal de obra para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad que integren múltiples sectores y se apoyen en herramientas tecnológicas que faciliten la identificación de flujos y comercialización de residuos. (ver acción *G.i.3 Promover el desarrollo de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial* y *G.ii.1 Consolidar o articular las plataformas existentes para promover el mercado de residuos a nivel multisectorial*). Con esta acción se podrán generar sistemas circulares competitivos en las regiones o ciudades.
- Generar incentivos financieros y no financieros para las empresas que generen proyectos de responsabilidad extendida (más allá de la normativa) y/o generen alianzas estratégicas con sus proveedores o clientes para generar modelos de reciclaje y aprovechamiento de materiales y productos de la construcción.
- Desarrollar líneas de crédito y un programa de incentivos para el financiamiento de los equipos y la tecnología de separación y aprovechamiento (ver acciones *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD* y *D.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*).
- Desarrollar aplicaciones tecnológicas descargables de la plataforma en celulares con el fin de que el generador (grande y pequeño) informe el tipo y cantidad de residuos que está generando, pueda identificar opciones para desviarlos a otros procesos, acceder a información de quien puede hacer el aprovechamiento y rastrear los residuos una vez se haga la entrega.
- Desarrollar, estandarizar e implementar marcadores químicos o etiquetas para materiales y productos que permita que los recolectores identifiquen el material y los flujos en los cuales puede ser reincorporado.
- Desarrollar y promover el uso de materiales con contenido reciclado (ver acción *D.ii.2 Desarrollar y promover el uso de materiales con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural: Cemento, concreto, vidrio, acero, ladrillo, plástico*)

- A mediano plazo se recomienda:
- Desarrollar la tecnología para la automatización de los procesos de reciclaje de RCDs y residuos sólidos.

Articulación desde lo local o regional:

- Generar proyectos piloto a nivel local para establecer modelos regionales para la gestión y aprovechamiento de residuos.
- Articular con los PIGRS de cada municipio
- Fomentar la revisión normativa legal de cada uno de los municipios, para alinear sus instrumentos normativos y políticas hacia un mismo objetivo.

Articulación con otras acciones:

- D.ii.2, D.iv.2, D.iv.3
- G.i.2, G.i.3, G.ii.1
- L.iii.5

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

H.ii Gestión de la información

H.ii.1. Desarrollar una herramienta digital para la medición, monitoreo y gestión de los impactos y consumos de las edificaciones.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	1	0

Existen herramientas puntuales como la desarrollada por la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá en la política de Ecurbanismo, donde se registran los consumos de agua y energía de las edificaciones de vivienda desde el año 2012. Sin embargo, es la única iniciativa de este tipo en todo el país. Actualmente se está trabajando en la evaluación del impacto de dichos consumos a partir del análisis de aplicación de la Resolución 0549 en el distrito capital.

A nivel nacional existe la plataforma del SUI (Sistema Único de Información de servicios públicos domiciliarios), que cuenta con información a nivel nacional de los consumos de energía, gas natural, GLP, acueducto, alcantarillado y aseo. La información es proporcionada por las empresas de servicios públicos, pero contiene información muy agregada que no permite hacer una gestión de los consumos ni de las emisiones, mucho menos hacer seguimiento del impacto de las políticas implementadas.

Se espera que con la implementación de la medición inteligente los operadores de red obtengan información más desagregada y la GIDI (Gestor Independiente de Datos e Información) deberá gestionar los datos, desarrollar un sistema de verificación de los datos reportados y una plataforma web de intercambio de la información. Esto podría agilizar el proceso de obtención de información y permitir la gestión y monitoreo de consumos de las edificaciones.

Existen otras plataformas privadas como ARC Skoru y Portfolio Manager Energy Star que permiten monitorear los consumos de la operación y establecer metas de mejoras. No son herramientas ampliamente utilizadas ni permiten hacer el seguimiento de las políticas ni el monitoreo de emisiones de las edificaciones en las ciudades.

Resultado esperado:

A corto plazo, se desarrolla e implementa, en las ciudades principales del país un sistema de reporte, divulgación y verificación que permite cuantificar la reducción de consumos y emisiones por la adopción diversas estrategias como los códigos de eficiencia energética y el etiquetado de edificaciones.

A mediano plazo se extiende el sistema de reporte, divulgación y verificación al resto de ciudades y municipios, facilitando el control sobre las políticas y normativas, así como la medición de la reducción de emisiones en el sector de las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y Minvivienda en el desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas para la medición, monitoreo y gestión de los impactos ambientales de las edificaciones que puedan ser utilizadas y apropiadas por las diferentes comunidades y entidades territoriales.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la participación en el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas, así como en la difusión y administración de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.
3. Empresas de servicios públicos: En el suministro de información de consumos
4. Sector privado: Administradores y operadores como usuarios en el reporte y/u obtención de información de consumos. Como proveedores de herramientas tecnológicas (Hardware y software).
5. Sociedad civil: La población en general como usuarios de las plataformas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Asignar responsabilidades dentro del gobierno nacional y los gobiernos locales en los procesos de seguimiento, administración y gestión de la información.

- Revisar las herramientas existentes y proponer una herramienta estandarizada.
- Establecer la línea base de los impactos de las edificaciones por tipología, y los indicadores y criterios para el reporte tomando como referencia los códigos de eficiencia energética y los etiquetados (ver acciones *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*, *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/ existentes de forma obligatoria*).
- Generar proyectos piloto a nivel local y luego identificar estrategias que se puedan replicar a nivel nacional.
- Garantizar el flujo de la información desde las unidades de catastro, las curadurías y los prestadores de servicios públicos, garantizando la confidencialidad y manejo correcto de los datos.
- Articular a los diferentes actores y definir los criterios de entrega de información para lograr el cruce de las bases de datos.
- Fortalecer la capacidad institucional y capacitar al personal encargado de la administración, gestión de información y control de la plataforma (ver acción *L.iii.8 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros*).
- Desarrollar capacidades y conocimientos dentro de las empresas de servicios públicos para el manejo de la plataforma y análisis de información especializada.
- Instalar a todos los usuarios regulados sistemas de medición inteligente para facilitar la obtención de datos (ver acción *B.i.6 Implementar medición inteligente y estrategias de respuesta de la demanda*)

A mediano plazo:

- Promover la integración de sistemas inteligentes, gemelos virtuales que permitan la automatización del reporte en la plataforma para edificaciones existentes.
- Integrar con el RENARE.
- Integrar con herramienta para los procesos de etiquetado de edificaciones o certificaciones de edificaciones neto cero carbono. (ver acción *C.ii.2 Desarrollar una plataforma que permita comparar el desempeño de los edificios facilitando la verificación del cumplimiento de los códigos de eficiencia energética en las edificaciones y el proceso de etiquetado*).

Articulación desde lo local o regional:

- Participar en el desarrollo de las herramientas, y realizar promoción y apropiación de las mismas, así como desarrollar un plan para la difusión y administración con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.
- Articular actores que faciliten información del proceso.

Articulación desde otras acciones:

- B.i.3, B.i.6
- C.i.2, C.i.3, C.ii.2

- L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

H.ii.2. Avanzar en la adopción y desarrollo de las metodologías y herramientas tecnológicas como BIM para la eficiencia en las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0

Una de las principales estrategias en Colombia para la apropiación de la metodología BIM es BIM fórum Colombia liderado por Minvivienda y CAMACOL, que es la plataforma institucional para la articulación de actores y gestión del conocimiento en torno a la digitalización del sector de la construcción, para el incremento de la productividad en las empresas y de la competitividad de la actividad edificadora en Colombia.

Existen algunas empresas de diseño y constructoras, que están implementando diferentes herramientas y tecnologías para optimizar la construcción de los proyectos. Principalmente, se están elaborando modelos BIM que simulan los procesos constructivos y permiten un mayor control de los tiempos, presupuestos, interferencias, etc. evitando o disminuyendo errores durante la construcción. Cabe resaltar que la mayoría de constructoras aún no implementan la metodología BIM ni utilizan los modelos durante la obra. Por otro lado, pocas empresas, principalmente grandes constructoras, están haciendo uso de drones y escáneres 3D para el seguimiento de obra y actualización de los modelos en tiempo casi real.

Por el momento, no se están utilizando otros mecanismos de IoT que permitan la realización de modelos virtuales ni la actualización en tiempo real. No existe la capacidad para procesar los datos ni hay software o aplicaciones disponibles que lo faciliten. Tampoco hay sistemas para un manejo automatizado de inventarios.

Para la operación es prácticamente nulo el uso de los modelos BIM. En algunos casos se generan los modelos as-built en BIM, pero existen pocas capacidades desde la operación de los edificios para utilizarlos efectivamente en la operación. No se están implementando tecnologías IoT que permitan la generación de gemelos virtuales de las edificaciones.

Resultado esperado:

A corto plazo se apropia la metodología BIM en los procesos de diseño, construcción y operación, mejorando la gestión documental de los proyectos por parte de los profesionales y actores

involucrados en las diferentes etapas del ciclo de vida de las edificaciones, permitiendo la optimización de los procesos de diseño, construcción y operación, y la trazabilidad de los procesos, materiales, tecnologías y demás componentes de las edificaciones.

A mediano plazo se potencia el uso de BIM con tecnología IoT que permite la automatización en la actualización de la información durante la construcción y operación de las edificaciones, optimizando aún más los procesos al contar con información actualizada en tiempo real.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda en liderar en el marco de la estrategia nacional BIM y en la generación de lineamientos y aportes al diseño de programas de capacitación.
2. Gobierno local: Las alcaldías locales, secretarías o departamentos de planeación urbana y curadurías en la adopción de la metodología para la digitalización de trámites.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL en la administración del BIM Fórum y la generación de acciones de articulación con las estrategias de capacitación.: oferta de cursos de capacitación y transferencia de conocimientos entre actores.
4. Sector privado: Profesionales de diseño, construcción y operación de edificaciones en la adopción de la metodología, transferencia de conocimientos y participación en los procesos de formación.
5. Academia: En la oferta de contenidos enfocados en la metodología BIM para el sector de las edificaciones.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Alinear uso de la tecnología con la Estrategia Nacional BIM.
- Desarrollar herramientas tecnológicas que acompañen el proceso como guías y manuales.
- Generar un repositorio digital actualizado con las guías e información requerida para la adopción de la metodología BIM y definir los alcances mínimos que se deben tener en cuenta para el uso de la metodología.
- Utilizar la metodología BIM en todos los proyectos y licitaciones promovidas por el gobierno (Nacional y locales).
- Digitalizar los trámites de licenciamiento y capacitar a los curadores y funcionarios encargados.
- Realizar procesos de capacitación de acuerdo con los diferentes roles y funciones de los actores involucrados en los procesos de licenciamiento (ver acción *L.iii.8 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras*

sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros).

- Analizar la disponibilidad de herramientas tecnológicas económicas a nivel de software BIM que puedan ser utilizadas por los diferentes actores.
- Promover la innovación y la creación de emprendimientos que estén orientados al desarrollo de tecnología, softwares y aplicaciones para automatizar los procesos en la metodología BIM. Facilitar la financiación y promover la inversión en estas empresas.
- Promover la apropiación de la gestión documental de los proyectos con el fin de conocer la trazabilidad de los procesos, materiales, tecnologías y demás componentes de las edificaciones.
- Capacitar a diseñadores, constructores y operadores en el uso de las herramientas y fomentar el uso del proceso de diseño integrativo (ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones* y *L.iii.4 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores, consultores, administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Ampliar los conocimientos de BIM en edificaciones a la infraestructura urbana.

A mediano plazo se recomienda:

- Integrar las herramientas BIM con tecnologías IoT para optimizar la generación y procesamiento de información.
- Desarrollar y adoptar pasaportes de edificaciones nuevas y existentes (ver acciones *H.i.3 Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios nuevos* y *H.i.4 Desarrollar y adoptar pasaportes de edificios existentes*)

Articulación desde lo local o regional:

- Generar capacidades a nivel local y dar apoyo técnico para lograr la digitalización de trámites en las diferentes ciudades y municipios.

Articulación desde otras acciones:

- H.i.3, H.i.4
- L.iii.1, L.iii.4, L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

I.ii Planeación urbana integrada

I.ii.1 Implementar tecnologías innovadoras y eficientes aplicadas al alumbrado público

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	3	0	2	3

Actualmente los avances orientados a nuevas tecnologías que impacten la infraestructura del alumbrado están orientadas principalmente al cambio de luminarias por tipologías más eficientes como LED. Algunas de las luminarias que se encuentran en funcionamiento en ciudades como Cali, utilizan tecnología de sodio y de Ceramic Metal Halide (CMH), por lo cual se plantea un cambio paulatino a tecnologías LED.

Si bien existen otras tecnologías que permiten implementar fuentes de energía no convencionales, no se identifican metas frente al alumbrado público que involucren tecnologías inteligentes ni solares.

Resultado esperado:

A corto plazo se genera un programa o iniciativa de actualización tecnológica a nivel nacional para el cambio del alumbrado público a sistemas inteligentes y eficientes, en el que se promuevan sistemas solares fotovoltaicos u otras fuentes de energía más eficientes que las actuales.

A largo plazo todas las ciudades del país cuentan con sistemas inteligentes y eficientes de alumbrado público que utilizan energía renovable para su funcionamiento.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda y Minenergía en el desarrollo, implementación y promoción de políticas, programas e iniciativas para la transformación tecnológica que permita un avance equitativo en todo el territorio nacional.
2. Gobierno local: En alianza con los operadores de red, mediante la generación de incentivos que permitan agilizar los procesos de transformación tecnológica en los sistemas de alumbrado público existentes.
3. Empresas de servicios públicos: Operadores de red en la planeación e implementación de programas de transformación tecnológica de las redes de alumbrado público existentes.
4. Sector privado: Proveedores de nuevas tecnologías como sistemas solares fotovoltaicos. Los constructores y urbanizadores en la implementación de tecnologías más eficientes para las zonas de cesión de los proyectos urbanísticos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Implementar acciones que incrementen la eficiencia en el alumbrado público como sensores de movimiento, iluminación LED, entre otras alternativas, que tengan aplicación en todo el territorio nacional.
- Visibilizar los beneficios que impactan la calidad del entorno urbano y de las comunidades.

- Involucrar al sector privado para los procesos de transformación en las zonas de intervención del espacio público y cesiones.
- Generar articulaciones interinstitucionales y con el sector privado para el diseño de las iniciativas de implementación de nuevas tecnologías.
- Revisar y replicar iniciativas del sector privado, como por ejemplo la de Camacol Bogotá y Cundinamarca, en el desarrollo de incentivos para el alumbrado público en zonas de cesión.
- Generar incentivos que permitan apalancar las inversiones iniciales de la adopción de tecnologías eficientes y la implementación de fuentes de energía renovables en el alumbrado público (ver acción *I.iv.1 Generar incentivos aplicados al desarrollo urbano sostenible*).

A mediano plazo se recomienda:

- Generar desarrollos tecnológicos en la industria nacional que permitan disminuir los costos de inversión, pues se cuenta con un rezago en la disponibilidad de tecnologías que aumentan dichos costos.
- Construir una herramienta para la movilización del mercado, como por ejemplo bases de datos de las empresas que pueden prestar servicios o desarrollar proyectos “in house” para la operación o implementación de estas tecnologías.

Articulación desde lo local o regional:

- Realizar un análisis de los inventarios del alumbrado público, para evaluar el nivel de eficiencia y proyectar las inversiones necesarias correspondientes a las necesidades particulares de actualización tecnológica. A partir de este diagnóstico se formulan los planes locales de optimización dentro de programas que tengan financiación.
- Destinar recursos para la actualización del alumbrado público (ver acción *I.iv.3 Destinar recursos para el desarrollo urbano sostenible*)

Articulación desde otras acciones:

- I.iv.1., I.iv.3

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

J.ii Resiliencia y servicios ecosistémicos

J.ii.1. Desarrollar herramientas GIS para el mapeo y gestión del riesgo

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	3	0	3	0

Si bien las principales ciudades como Bogotá, Medellín y Cali, cuentan con sistemas de información geográfica, que permiten hacer seguimiento a la gestión del riesgo en sus territorios y que apoyan la planificación territorial, esto no ocurre en todo el territorio nacional. En este sentido hay una gran asimetría en el acceso a este tipo de tecnologías que aportan a la gestión de medidas y acciones para identificar y gestionar la vulnerabilidad de las poblaciones y mejorar la resiliencia.

Resultado esperado:

A mediano plazo, todas las ciudades y municipios en Colombia cuentan con sistemas de información geográfica GIS que contienen mapas donde se identifican poblaciones en riesgo y situación de vulnerabilidad.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, IGAC, IDEAM y UNGRD en el desarrollo, implementación y promoción de una herramienta tecnológica basada en GIS que pueda ser utilizada y apropiada por las entidades territoriales y que sean accesibles a diferentes comunidades.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales y entidades de gestión del riesgo, mediante la participación en el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas, así como en la difusión y administración y operación de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.
3. Empresas de servicios públicos: En la alimentación de continua de las plataformas con información de interés.
4. Sector privado: Como proveedores de herramientas tecnológicas.
5. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios, Juntas de acción local (JAL), Consejos de planeación, en la interacción con las plataformas para efectuar procesos de gestión de riesgos sobre el territorio.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar un plan de transferencia de conocimientos y acompañamiento desde el gobierno nacional y las ciudades que tienen mayor capacidad hacia el resto de ciudades.
- Actualizar el levantamiento de la información cartográfica en los territorios, con el fin de homologar la escala de detalle y la calidad de la información.
- Promover la estandarización de los parámetros de calidad, presentación y formato de la información disponible y de las plataformas tecnológicas en todo el territorio nacional.
- Generar procesos de capacitación para garantizar la correcta interacción y uso de las plataformas por parte de los funcionarios de las entidades territoriales (ver acción *L.iii.8 Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías*

renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros).

A mediano plazo se recomienda:

- Generar lineamientos por parte del gobierno nacional para la adopción de las herramientas a nivel local con carácter obligatorio y que los programas tengan una asignación presupuestal para el desarrollo tecnológico.
- Garantizar la disponibilidad presupuestal para la actualización de hardware requerido para el correcto funcionamiento de la plataforma, así como para los procesos administrativos, de operación y actualización de la información a nivel de los diferentes territorios.

Articulación desde lo local o regional:

- Generar articulación de las entidades territoriales con el gobierno nacional durante el proceso de diseño de la plataforma, así como la destinación de recursos para la administración y operación de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.2, J.ii.3
- L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

J.ii.2. Desarrollar una herramienta digital para la recolección de datos en tiempo real del entorno urbano que permita analizar información y gestionar los riesgos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	3	0

Si bien existen herramientas e instrumentos que recopilan información en tiempo real sobre los principales componentes de la estructura ecológica principal y en las estaciones meteorológicas que permiten conocer datos de vital importancia para la gestión de riesgos y prevención de desastres, es importante fortalecer la recopilación de información en los sistemas que impactan las ciudades en los entornos urbanos, especialmente en las zonas de riesgo. Así como establecer protocolos que permitan una reacción a alertas tempranas, en todo el territorio nacional.

Resultado esperado:

A corto plazo, desarrollar sistemas para la recopilación de datos en tiempo real en las principales ciudades del país, que permitan realizar un monitoreo del riesgo de desastres y generar alertas tempranas a partir de un análisis multirriesgo asociado a las condiciones particulares de cada zona.

A mediano plazo, desarrollar los sistemas de alerta temprana en todas las ciudades y municipios del país.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: UNGRD, Minambiente, Minvivienda y el IDEAM en el desarrollo, implementación y promoción de una herramienta tecnológica para la gestión del riesgo en tiempo real que pueda ser utilizada y apropiada por las diferentes entidades territoriales y comunidades.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales y entidades de gestión del riesgo, mediante la participación en el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas, así como en la difusión y administración de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.
3. Empresas de servicios públicos: En la alimentación continua de las plataformas con información de interés.
4. Sector privado: Proveedores de herramientas tecnológicas para la gestión de riesgos.
5. Instituciones financieras: Banca de desarrollo u Organizaciones no gubernamentales, mediante la financiación de programas de apoyo a la adaptación al cambio climático y de innovación tecnológica.
6. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios, Juntas de acción local (JAL), Consejos de planeación, en la interacción con las plataformas para efectuar procesos de gestión de riesgos sobre el territorio.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Asignar un presupuesto con una trazabilidad rigurosa de la inversión enfocada a la gestión del riesgo.
- Realizar un estudio del estado actual de las poblaciones en los diferentes niveles de vulnerabilidad y exposición al riesgo, con el fin de promover el acceso e interacción con las plataformas, así como el seguimiento de protocolos específicos ante la detección de alertas tempranas.
- Efectuar un diagnóstico del cubrimiento nacional de las estaciones meteorológicas y de riesgos para identificar las necesidades de ampliación de coberturas en los territorios, con énfasis en los más vulnerables.
- Incorporar las herramientas tecnológicas de toma de datos en tiempo real, que se requieran a partir del diagnóstico.
- Desarrollar una plataforma única que consolide la información de riesgos en tiempo real y que permita su administración por las diferentes regiones y entidades territoriales.
- Realizar una articulación con las plataformas existentes para aumentar la efectividad en la gestión de riesgos y articular con los mapas de riesgos y herramientas GIS.

- Realizar campañas de supervivencia dependiendo de los niveles de riesgo y proveer implementos de seguridad ante emergencias, a las comunidades que tienen mayor vulnerabilidad y exposición a los riesgos.
- Vincular a la comunidad a través de aplicaciones móviles (ejemplo SATIC, sistema de alertas tempranas, inteligentes) alrededor de los sistemas de alertas tempranas.

A mediano plazo se recomienda:

- Incluir en la plataforma, escenarios críticos de mitigación del cambio climático en la gestión de riesgos para aumentar la resiliencia en los territorios.
- Realizar una gestión coordinada de información a través de tecnologías como BigData con el fin de integrar diferentes fuentes de datos realizando un ejercicio de parametrización.
- Garantizar cubrimiento de todo el territorio nacional.

Articulación desde lo local o regional:

- Todos los procesos de adopción tecnológica, de protocolos y de seguimiento y control deben darse en articulación con el gobierno nacional, las entidades territoriales y las entidades de gestión de riesgos.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.1

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

J.ii.3. Implementar plataformas tecnológicas que permitan la interacción de las comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	0	1	0

No se identifica la existencia de este tipo de herramientas en la actualidad, sin embargo, la E2050 plantea la generación de mecanismos de participación y protección efectiva de las personas desplazadas por desastres y que migran en el contexto de los impactos asociados al cambio climático.

Resultado esperado:

A corto plazo, se genera una o varias plataformas para la promoción de comunidades cohesionadas y comprometidas como uno de los grandes impulsores de la resiliencia urbana. Cuando los residentes y vecinos de la comunidad establecen relaciones cercanas, pueden comprender y responder mejor a los cambios, riesgos y desastres.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: UNGRD, Minvivienda, Minambiente y el DNP en el desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas para la articulación de diferentes actores que puedan ser utilizadas y apropiadas por las diferentes comunidades y entidades territoriales como respuesta a los riesgos.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales, mediante la participación en el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas, así como en la difusión y administración de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo. Asimismo, mediante el acompañamiento en la creación de las estructuras comunitarias que serán los principales usuarios.
3. Empresas de servicios públicos: En la interacción con los sectores comunitarios de interés para la gestión de riesgos asociados a la infraestructura de servicios públicos esenciales.
4. Sector privado: Proveedores de herramientas tecnológicas para planeación.
5. Sociedad civil: Diferentes sectores comunitarios, Juntas de acción local (JAL), Consejos de planeación, como los principales usuarios de la herramienta.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Garantizar la disponibilidad de la información contenida en los diferentes instrumentos de planeación y normativas, en una plataforma abierta a las comunidades y que permita una interacción permanente.
- Asignar una entidad a nivel local responsable para su administración.
- Incluir la administración de la herramienta como parte de un programa continuo que tenga un presupuesto asignado y un plan de trabajo, para garantizar su operación y mantenimiento en el tiempo.
- Trabajar de la mano con las juntas de acción comunal, representantes y líderes de barrios ya que tienen gran poder de convocatoria.
- Generar espacios mixtos, virtuales y presenciales, para garantizar la participación y el trabajo comunitario.
- Vincular a la comunidad a través de aplicaciones móviles (ejemplo SATIC, sistema de alertas tempranas, inteligentes) alrededor de los sistemas de alertas tempranas (acción *J.ii.2 Desarrollar una herramienta digital para la recolección de datos en tiempo real del entorno urbano que permita analizar información y gestionar los riesgos*).
- Incluir en la plataforma, información relevante entregada por parte de las comunidades y otras fuentes que pueda aportar al análisis para la toma de decisiones en la planeación urbana y del riesgo.
- Socializar experiencias locales, en los que la comunidad se articula alrededor de proyectos de sostenibilidad.

- Empoderar a las comunidades para la toma de decisiones y el liderazgo de los procesos, lo cual puede trabajarse a través de mesas de formación en urbanismo táctico.
- Generar campañas de difusión de información y beneficios hacia las diferentes comunidades para incentivar la participación activa.

A mediano plazo se recomienda:

- Realizar ejercicios de BigData por parte de la administración de la plataforma, en la medida en que la alimentación de información por parte de los diferentes actores puede aportar análisis para la toma de decisiones en la planeación urbana.

Articulación desde lo local o regional:

Por parte de las administraciones locales, se recomienda desarrollar estrategias como:

- Facilitar la creación de los distritos urbanos sostenibles, mediante convocatorias y talleres de identificación de intereses de las comunidades.
- Dar a conocer las iniciativas de los distritos urbanos sostenibles, los temas de interés y los beneficios de tener una participación activa.
- Garantizar espacios presenciales y de acceso tecnológico a los medios virtuales.
- Garantizar la asignación presupuestal y el responsable de la administración, operación y mantenimiento de la plataforma.
- Revisar si los posibles apalancamientos financieros a nivel nacional.
- Retomar las experiencias existentes de interacción comunitaria a nivel local para articular y potenciar los planes de trabajo.
- Empoderar a las comunidades para la toma de decisiones y el liderazgo de los procesos.

Articulación desde otras acciones:

- J.ii.2

J.ii.4. Diseñar e implementar soluciones urbanas y de equipamiento de adaptación al clima extremo

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	1	1	2

En términos de infraestructura urbana para la adaptación al clima extremo, se está trabajando principalmente para la incorporación de SUDS en las ciudades, en la protección de las cuencas y en el aumento de masa forestal en las ciudades. En este sentido, la Resolución 0330 de 2016 actualizada mediante Resolución 799 de 2021, contiene los criterios de diseño, construcción y operación de los sistemas de drenaje urbano, incluidos algunos criterios para la implementación de los SUDS.

El Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico está preparando una guía a nivel nacional para el diseño e implementación de SUDS y existen algunas guías locales como la realizada por parte de la Universidad de los Andes y la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá – EAAB, que contiene criterios de diseño de SUDS dependiendo de las tipologías, características del entorno e intereses técnicos de la infraestructura.

Adicionalmente se están implementando procesos de reforestación de las cuencas abastecedoras de los acueductos en las principales ciudades y los planes de ordenamiento territorial recientes están incluyendo procesos de reverdecimiento en las zonas de espacio público.

Resultado esperado:

A corto plazo y como parte de los instrumentos de ordenamiento territorial, se desarrollan programas para la construcción de infraestructura basada en la naturaleza y soluciones de equipamiento urbano que mejoran la resiliencia, la calidad urbana, permiten la absorción de GEI, disminuyen la escorrentía y el efecto isla de calor.

A mediano plazo, se avanza en la construcción de la infraestructura para el manejo del agua lluvia y escorrentía, se potencia el uso de vegetación y de parques urbanos y se construyen equipamientos que proporcionan espacios para refugiarse de condiciones climáticas extremas.

A largo plazo, todas las ciudades y municipios del país cuentan con infraestructura basada en la naturaleza y equipamientos que aumentan su resiliencia y respuesta ante los riesgos con un enfoque en la eficiencia y sostenibilidad de los servicios ecosistémicos.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente, SISCLIMA y UNGRD en el desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas enfocadas a soluciones urbanas basadas en la naturaleza y de equipamiento de adaptación a clima extremo. Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, la CRA, y las autoridades ambientales, en el desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas para la gestión del agua lluvia y escorrentía. Minvivienda, Minambiente y el IDEAM en el desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas que permitan evaluar la absorción de CO2 en tiempo real a partir del inventario del arbolado y la vegetación.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales, mediante la promoción y desarrollo de la infraestructura.
3. Sector privado: Alianzas Público Privadas para la construcción de infraestructura. Proveedores de herramientas tecnológicas.
4. Instituciones financieras: Banca de desarrollo en la financiación de proyectos de infraestructura urbana para aumentar la adaptación y resiliencia.
5. Academia: En la investigación y desarrollo de herramientas.

6. Sociedad civil: Como actor clave en la concertación de proyectos e identificación de necesidades.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Incluir en las herramientas de ordenamiento territorial, estrategias de soluciones basadas en la naturaleza, para la gestión del recurso hídrico y el drenaje urbano sostenible (ver acciones *J.i.2 Incluir lineamientos desde las herramientas de ordenamiento territorial enfocadas a aumentar la resiliencia en los territorios* y *J.i.3 Promover estrategias para la gestión del recurso hídrico y el drenaje urbano sostenible con un enfoque hacia las soluciones basadas en la naturaleza*).
- Priorizar la implementación de las soluciones en regiones con mayor vulnerabilidad, como por ejemplo aquellas susceptibles a la erosión costera, a inundaciones, etc.
- Promover investigaciones entre la academia y diferentes actores relacionados con la gestión de riesgos desde el sector público y privado, para desarrollar posibles soluciones.
- Realizar proyectos piloto diferenciados por regiones.
- Generar articulaciones con los sistemas de medición de información climatológica nacional y local, los sistemas meteorológicos, mapas de riesgos y sistemas de alerta temprana para generar información precisa y actualizada para la efectividad en toma de decisiones (ver acciones *J.ii.1 Desarrollar herramientas GIS para el mapeo y gestión del riesgo*, *J.ii.2 Desarrollar una herramienta digital para la recolección de datos en tiempo real del entorno urbano que permita analizar información y gestionar los riesgos*).
- Evaluar la potencialidad de implementación de SUDS y aprovechamiento de ALL en los diferentes territorios.
- Definir las responsabilidades en la operación y mantenimiento de la infraestructura. Por ejemplo, definir a nivel nacional las responsabilidades de operación y mantenimiento de los SUDS, así como definir estrategias de cubrimiento de costos, evaluando la posibilidad de llevar a la tarifa los costos asociados a la gestión del agua urbana.
- Definir la responsabilidad de efectuar seguimiento al cumplimiento de la Resolución 330 de 2017.
- Desarrollar modelos financieros para el cubrimiento de los costos de inversión, operación y mantenimiento de la infraestructura.
- Generar inventarios de los arbolados, diagnósticos de suelos, niveles de escorrentía, zonas de con mayores índices de isla de calor, con riesgo de inundación, etc.
- Destinar recursos a nivel institucional para la realización de los diagnósticos en ciertos territorios.

Articulación desde lo local o regional:

- Incluir en las herramientas de ordenamiento territorial
- Desarrollar estrategias como la promoción de la actualización de los planes de contingencia existentes a nivel local.
- Generar una adecuada articulación entre los diferentes actores nacionales y locales de acuerdo con las funciones y responsabilidades.

Articulación desde otras acciones:

- J.i.2, J.i.3, J.ii.1, J.ii.2

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

J.ii.5. Desarrollar tecnologías para el manejo de residuos sólidos in situ

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	2	2	2

El gobierno nacional ha establecido un marco normativo habilitante para esto, así como también en el mercado se encuentran tecnologías que pueden implementarse a nivel de edificaciones. Sin embargo, aún existen problemas por parte de la sociedad civil en adaptarse a los cambios que estas tecnologías demandan en sus hábitos. Aún el país carece de desarrollo de capacidades y de infraestructura necesaria para impulsar esta acción. Por ejemplo, se necesitan más estaciones de transferencia para Residuos domésticos y RCD.

Resultado esperado:

A corto plazo se implementan en las edificaciones nuevas tecnologías que ayudan en el manejo de residuos sólidos in situ, principalmente en las edificaciones residenciales y comerciales.

A mediano plazo se implementan de manera generalizada en el país y en todo tipo de edificaciones, tecnologías que ayudan en el manejo de residuos sólidos in situ, disminuyendo el flujo de materiales a disposición final y generando una economía circular para estos materiales.

A largo plazo, se desvía el 100% de los residuos domésticos de los vertederos y se aprovechan en diferentes flujos industriales y agrícolas.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda en promover programas, generar enlaces y articular actores a nivel nacional y local para promover incentivos y demás acciones que se necesiten.
2. Gobiernos locales: Promover desde programas locales articulados a los PGIRS, generar capacitaciones y apoyo a las comunidades.
3. Gremios y asociaciones: Asociaciones de Recicladores en participar activamente en los programas. Cámaras de comercio en generar información y estudios, dar apoyo y acompañamiento técnico, ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos.

4. Empresas de servicios públicos: Promover, generar campañas educativas, acompañar a los usuarios, prestar el servicio de aseo.
5. Sector privado: Operadores, administradores, gestores en implementar tecnologías y promoverlas en las edificaciones que manejan. Empresas encargadas del desarrollo de tecnología en innovar y desarrollar tecnología de fácil uso para la población. Colombia Productiva e Innpulsa en dar apoyo y financiación a empresas para desarrollo de tecnología.
6. Academia: Universidades y centros de investigación en impulsar desarrollo de tecnología.
7. Sociedad civil: demandar este tipo de tecnologías, mejorar la separación en la fuente, cambiar patrones culturales y promover el uso de tecnologías.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar un documento técnico para las entidades respectivas y autoridades locales, con el fin que estas puedan difundir la información a la ciudadanía para que aprenda a gestionar sus residuos insitu.
- Desarrollar programas para promover una efectiva separación de residuos en la fuente de la mano con los recicladores de oficio, con el fin de incluir el componente social formalizando su trabajo y mejorando la calidad de vida de estas personas.
- Trabajar con los conjuntos residenciales para generar mayor cercanía a la ciudadanía y utilizar estímulos y diferentes metodologías didácticas para promover un buen manejo de los residuos, incluyendo estrategias de reducción en la generación y de una correcta separación.
- Organizar capacitaciones en donde se explique a la ciudadanía como son las cadenas de aprovechamiento para que entiendan que si vale la pena realizar la separación y se les capacite en las tecnologías para el manejo de residuos sólidos in situ (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).
- Generar programas en los conjuntos residenciales y barrios para promover el compostaje.
- Diseñar campañas de publicidad en medios masivos, campañas de sensibilización, educación en los colegios, que expliquen protocolos de manera sencilla.
- Trabajar en las rutas de recolección selectivas.
- Utilizar plataformas tecnológicas como la descrita en *G.ii.1 Consolidar o articular las plataformas existentes para promover el mercado de residuos a nivel multisectorial*, para identificar oportunidades de aprovechamiento de los residuos sólidos y de electrodomésticos en otros sectores industriales y agrícolas.
- Los avances de esta acción deberán estar articulados con los programas o iniciativas que se den desde la Línea estratégica 2 - Procesos productivos sostenibles, del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Comercio, Industria y Turismo.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar tecnologías que permitan a las administraciones y operadores de edificaciones hacerles seguimiento a los usuarios con el fin de transformar hábitos en la generación y manejo de residuos sólidos insitu.

Articulación desde lo local o regional:

- Articular con la normativa local existente y por desarrollarse, así como los PIGRS y otros instrumentos normativos sobre la materia.
- Los programas de acercamiento a las comunidades deben promoverse desde las entidades locales.

Articulación con otras acciones:

- G.ii.1
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

J.ii.6. Desarrollar tecnologías para el manejo aguas residuales y/o grises in situ

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	2	2	2

El país ya cuenta con proyectos especialmente en área rurales y suburbanas donde por necesidad se han implementado tecnologías de manejo de aguas residuales y grises con principios de circularidad. Especialmente esto se ha dado en zonas donde las empresas de servicios de agua potable y alcantarillado no tienen cobertura.

Uno de los principales obstáculos que se identifica para que se implementen estas tecnologías de manera generalizada en todos los proyectos urbanísticos es la resistencia que tienen tanto los constructores y diseñadores como los usuarios finales en adoptar estas tecnologías pues consideran que no son confiables y su operación es complicada y costosa. Por lo tanto, si bien la tecnología se ha desarrollado en algunos proyectos es necesario extender su uso, las tecnologías y la sensibilización sobre el tema.

Resultado esperado:

A corto plazo, se expande el uso de estrategias y tecnologías para la gestión de aguas residuales y/o grises en proyectos residenciales de gran escala, desarrollos hoteleros y grandes superficies comerciales disminuyendo el consumo de agua, mejorando la resiliencia de las edificaciones y la circularidad del recurso hídrico.

A mediano plazo, se implementan de manera generalizada las estrategias y tecnologías que ayudan a la gestión y tratamiento del recurso hídrico disminuyendo al máximo el consumo de agua potable en las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda y DNP en promover programas, generar enlaces y articular actores a nivel nacional y local para desarrollar incentivos y demás acciones que se necesiten. Fortalecer y actualizar la reglamentación frente al reúso de aguas en edificaciones.
2. Gobiernos locales: Desarrollar incentivos administrativos, normativos y/o tributarios a proyectos que implementen estas estrategias.
3. Gremios y asociaciones: Asociación de ingenieros hidrosanitarios- APOCROF en convocar empresas y generar conocimiento técnico. CAMACOL y CCCS en dar apoyo y acompañamiento técnico, ayudar en la divulgación, centralización de esfuerzos y desarrollo de capacidades.
4. Empresas de servicios públicos: Las empresas de Acueducto y alcantarillado de cada ciudad serán indispensables y deben facilitar la implementación de esta acción.
5. Sector privado: Empresas de construcción y diseñadores de proyectos en incluir las medidas de reúso de agua lluvia, gris y/o negra de manera oportuna. Empresas proveedoras de tecnología.
6. Academia: Universidades y centros de investigación en impulsar el desarrollo de tecnología y de capacidades.
7. Sociedad civil: Usuario final en demandar este tipo tecnologías, cambiar patrones culturales para favorecer este tipo de tecnologías y promover su uso considerando que son los beneficiarios por reducción en facturas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con la acción de política *J.i.3 Promover estrategias para la gestión del recurso hídrico y el drenaje urbano sostenible con un enfoque hacia las soluciones basadas en la naturaleza.*
- Desarrollar una guía técnica avalada por gobierno nacional dirigida a los diseñadores y constructores de proyectos urbanísticos para que puedan implementar las tecnologías y medidas de manera económica, segura y confiable.
- Seguir innovando y desarrollando opciones de tecnologías sencillas para el reúso y tratamiento de aguas, así como de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales económicas, flexibles y fáciles de operar, que sean viables y confiables para pequeños proyectos.
- Favorecer con incentivos tributarios o financieros estas tecnologías que ya están disponibles en el mercado internacional.
- Mejorar las capacidades de los constructores para implementar estas tecnologías insitu, ya que muchas veces al no ser la fortaleza de su negocio, evitan desarrollarlas (ver acciones *L.iii.1 Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones y L.iii.2 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones).*
- Partiendo de la posibilidad regulatoria por parte de la CRA de poder aforar caudales de Aguas Residuales diferentes a los caudales de consumo de agua potable, se pueden explorar

desarrollos tecnológicos que permitan tratar y aprovechar parte de las Aguas Residuales insitu, así como aforar el caudal real de aporte al alcantarillado.

- Generar campañas de sensibilización y capacitación dirigidas a los usuarios finales para modificar la cultura del consumo (ver acción *L.iii.7 Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones*).
- Desarrollar estrategias para corregir las conexiones erradas desde las edificaciones.

Articulación desde lo local o regional:

- Articularse con la normativa local existente y por desarrollarse, así como los Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA programas de ahorro de agua y otros instrumentos normativos sobre la materia.

Articulación con otras acciones:

- J.i.3
- L.iii.1, L.iii.2, L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de tecnología](#)

5.8 Acciones transformadoras de segundo nivel de desarrollo capacidades

A.iii Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

A.iii.1. Desarrollar guías técnicas de buenas prácticas para el desarrollo de ACV en proyectos de construcción

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

En el país solo existe el referente internacional de la NTC-ISO 21930:2021 “Sostenibilidad en edificaciones y en obras de ingeniería civil. Reglas básicas para las declaraciones ambientales de los productos y servicios de construcción”. Sobre la base de esta NTC deberá desarrollarse esta acción.

Resultado esperado:

A corto plazo se cuenta con un documento nacional aprobado y validado por los actores pertinentes, el cual sirva como herramienta orientadora para el desarrollo de ACV en los proyectos de construcción de edificaciones. Con este documento se espera estandarizar los procesos

relacionados con ACV en el sector, ampliar la proliferación de ACV nacionales en proyectos de construcción y de manera indirecta promover el desarrollo de las DAP para materiales de construcción.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gremios y asociaciones: CCCS y Camacol en liderar el desarrollo de las guías técnicas.
2. Normalización: ICONTEC en participar como actor relevante para la alineación con normas técnicas.
3. Sector privado: Constructores e Industriales de materiales del sector de la construcción en validar y participar en la elaboración de la guía.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar una serie de talleres con la participación de las empresas, los gremios y las universidades que permitan, a través de un trabajo conjunto, desarrollar los contenidos de la guía.
- Generar un proceso de validación por parte de los constructores e industriales, con el fin de tener un producto útil y ajustado a las necesidades del sector.
- Revisar guías y procesos existentes en otros países para tener referentes.
- Incorporar estudios de casos que refuercen la importancia de desarrollar ACV para los diferentes tipos de usuarios de la guía: diseñadores, constructores, responsables de compras.
- Utilizar herramientas audiovisuales complementarias a la guía y disponer recursos en un espacio interactivo virtual que permita la solución de dudas.
- Apalancar recursos de cooperación internacional para el desarrollo esta acción para lo cual existe una acción de transformación en finanzas A.iv.1. *Destinar recursos para generar un programa de análisis de ciclo de vida sectorial y declaraciones ambientales de producto.*

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- A.iv.1.

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

B.iii Eficiencia energética

B.iii.1. Brindar capacitación a los fabricantes de electrodomésticos sobre cómo cumplir los estándares de desempeño energético y las políticas de etiquetado.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	3	3	1	0

Dentro de la NAMA de refrigeración se tiene un componente de capacitación, donde se brinda apoyo técnico y financiero a los productores nacionales de neveras para la introducción al mercado colombiano de neveras amables con el medio ambiente y energéticamente eficientes. Así mismo, se realiza capacitación a empresas de residuos electrónicos y representantes de autoridades ambientales. También a raíz del RETIQ, se ha capacitado a los fabricantes para la incorporación de las etiquetas en los equipos que así lo requieren.

Resultado esperado:

A corto plazo y a medida que se refuerzan los etiquetados se mejora el conocimiento de los fabricantes para incorporar la información requerida en las etiquetas y aumentar la competitividad frente a los equipos importados. Adicionalmente se incentivan espacios de transferencia de conocimiento para producir equipos cada vez más eficientes.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y Minenergía en liderar las iniciativas de capacitación con apoyo de la UTO y la UPME.
2. Gremios y asociaciones: ANDI y los programas de responsabilidad extendida del productor, Cámaras de comercio en convocar a las empresas y facilitar las capacitaciones.
3. Normalización: ICONTEC y grupo de reglamentos en apoyar las capacitaciones.
4. Sector privado: Fabricantes de electrodomésticos en capacitarse, actualizar los etiquetados y desarrollar tecnologías más eficientes.
5. Academia: Apoyo técnico e investigación y en facilitar la cooperación internacional para la transferencia de conocimiento y el apoyo financiero.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con acción de política *C.i.4 Posicionar y expandir el alcance de las etiquetas para electrodomésticos y sistemas de las edificaciones*
- Generar espacios de apoyo técnico.
- Promover proyectos de cooperación técnica internacional.
- Generar empoderamiento desde los empresarios para que estos espacios se mantengan en el tiempo.
- Mejorar la relación empresa-academia para focalizar las investigaciones y promover la innovación.

Articulación desde lo local o regional:

Se puede trabajar desde las cámaras de comercio.

Articulación con otras acciones:

- C.i.4

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

B.iii.2. Desarrollar guías técnicas en el uso de medidas de diseño pasivo para adecuar edificios existentes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifica nada al respecto.

Resultado esperado:

A corto plazo se desarrollan e implementan guías técnicas que enseñan a utilizar herramientas para el uso de medidas de diseño pasivo en la adecuación de edificios existentes para mejorar su desempeño energético y condiciones de ventilación a partir de medidas costo-eficientes.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda apoya el desarrollo de las guías para el uso de estas medidas.
2. Gobiernos locales: Promueven el desarrollo de las guías alineadas a los códigos de eficiencia energética locales de acuerdo con el clima específico de cada región.
3. Gremios y asociaciones: ACAIRE, CCCS y CAMACOL en liderar el desarrollo de estas guías, tienen la capacidad técnica y la experiencia para su elaboración.
4. Sector privado: actores de la cadena como constructores y diseñadores se beneficiarían de estas guías.
5. Academia: Universidades e instituciones de educación superior en acompañar el desarrollo de estas guías.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo:

- Generar una señal política para incentivar la adecuación de edificios existentes desde lo local y lo nacional (ver acción *D.i.6 Priorizar la rehabilitación sostenible de edificaciones existentes*). Generar estímulos para reutilizar edificios, para que la recuperación de edificios existentes sea la primera opción.
- Destinar los recursos para desarrollar estas guías y los diferentes estudios que las sustenten.
- Incluir en las guías, como asuntos clave, el reforzamiento estructural y la ventilación de espacios interiores.
- Desarrollar las guías y estrategias diferencias por pisos térmicos y tipologías.
- Identificar las medidas pasivas para edificios existentes más costos eficientes.
- Encontrar el balance correcto entre las medidas pasivas y activas que se deben implementar en las edificaciones.
- Incorporar en las guías casos exitosos, con balance de costo-beneficio y lecciones aprendidas.
- Desarrollar programas de capacitación dirigidos a quienes operan y se encargan del mantenimiento de la planta física de las edificaciones para no tomar medidas sin evaluar las diferentes opciones (ver acción *L.iii.3 Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones*).
- Promover la realización de auditorías energéticas para que quienes operan y manejan los inmuebles cuenten con la información necesaria para la toma de decisiones (ver acción *B.i.4 Incluir requerimientos desde la regulación para que se realicen auditorías energéticas periódicas*).

Articulación desde lo local o regional:

- Adaptar las guías a las condiciones climáticas y socio-económicas de las diferentes regiones del país.

Articulación con otras acciones:

- B.i.4
- D.i.6

- L.iii.3

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

D.iii Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles

D.iii.1. Establecer un "HUB de conocimiento" en materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

Se identifico que, si bien se menciona en el PAI, en la ENEC y las empresas realizan capacitaciones internas sobre materiales, aún no hay un resultado contundente sobre esta acción en el país.

Resultado esperado:

A corto plazo se establecen espacios para capacitar y preparar al sector industrial para identificar y aplicar medidas para el desarrollo de materiales sostenibles locales, el desarrollo de estrategias para reducir el carbono embebido de los materiales, mejorar la eficiencia energética dentro de los procesos de extracción, transporte y manufactura, mejorar el reciclaje, la reutilización y otros principios de circularidad, así como promover la transferencia de conocimientos, el intercambio de prácticas y la innovación.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT, Minambiente, Minenergía en liderar los espacios e integración y masificación de la ENEC. Minciencias como apoyo para la investigación y desarrollo de iniciativas. Minvivienda como apoyo desde el sector de las edificaciones. Mintrabajo en la identificación de nuevos perfiles profesionales.
2. Gobiernos Locales: Articulación y apoyo a nivel local
3. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio y principales gremios en la articulación y contacto con empresas.
4. Normalización: ICONTEC en el apoyo y desarrollo de normas técnicas

5. Sector privado: fabricantes y constructores en participar, proponer iniciativas basadas en las necesidades de la industria. Entidades de cooperación internacional para la transferencia de conocimientos y brindar conocimiento en el desarrollo y sostenimiento del HUB.
6. Instituciones financieras: Banca de desarrollo en la financiación y apoyo económico.
7. Academia: Como facilitador del HUB, en brindar apoyo en investigación y desarrollo.

Todos los actores deben estar articulados.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Buscar financiamiento nacional o internacional y/o que cuente una asignación presupuestal del gobierno nacional. Se deberá garantizar su continuidad operativa y presupuestal, por lo que no se descarta que se encuentre inmerso en un programa oficial. Teniendo en cuenta que este HUB puede catalizar muchas de las iniciativas que promueve la ENEC, es necesario explorar si en el marco de la ENEC se puede diseñar este HUB de conocimiento.
- Coordinar estos espacios desde el gobierno nacional, junto con un aliado estratégico que tenga experiencia en organización y sostenimiento de estos espacios, teniendo en cuenta la multiplicidad de actores.
- Iniciar con la identificación de las necesidades de la industria y enfocarse en la investigación y desarrollo de las tecnologías y prácticas más costo-eficientes.
- Concebir el HUB como el espacio ideal para desarrollar las acciones de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción (ver acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*)
- Convocar universidades y centros de investigación para enfocar y potenciar mejor la investigación desde las universidades, mejorando la relación universidad-empresa.
- Promover la integración de programas de cooperación internacional para la transferencia de conocimiento.
- Trabajar en las siguientes temáticas y programas propuestos en las acciones transformadoras:
 - *A.i.1 Incluir requerimientos desde la política pública para que los proyectos de construcción desarrollen ACV en las etapas de planeación, diseño y construcción, por lo menos de la estructura y la envolvente*
 - *B.i.1 Incluir en la Política Pública incentivos y requerimientos para mejorar la eficiencia energética en los procesos de extracción y producción de materiales afines al sector de la construcción*
 - *B.ii.1 Incorporar prácticas y tecnologías para lograr la máxima eficiencia energética posible en la extracción y manufactura de materiales*
 - *D.ii.1 Desarrollar y promover el uso de materiales sostenibles en la industria nacional*
 - *D.ii.2 Desarrollar y promover el uso de materiales con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural: Cemento, concreto, vidrio, acero, ladrillo, plástico*
 - *D.ii.3 Avanzar en las técnicas para disminuir la proporción Clinker-cemento*
 - *D.ii.4 Fortalecer el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento legal y producción de madera y guadua en el país para sistemas estructurales*

- *D.ii.5 Desarrollar y promover el uso de tecnologías alternativas e innovadoras para los procesos constructivos de las edificaciones*
- *E.i.1 Promover la descarbonización de procesos por medio de la electrificación, reemplazo de combustibles, uso de energías alternativas y la captura y almacenamiento de carbono*
- *E.ii.1 Promover la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*
- *E.ii.2 Desarrollar tecnología para la captura y almacenamiento de carbono*
- *E.ii.3 Utilizar hidrógeno verde y azul como combustible.*
- Formar perfiles profesionales con las competencias técnicas requeridas para implementar las diferentes tecnologías y suplir las necesidades de las diferentes industrias en temas de descarbonización de procesos, desarrollo de ACV de productos, eficiencia energética, innovación en materiales, técnicas de ecodiseño, desarrollo e implementación de tecnología de captura y almacenamiento de carbono, uso de hidrógeno en los procesos, entre otros.
- Contar con programas de formación y certificación que acrediten a los profesionales técnicos.
- Garantizar que la información e investigaciones que se desarrollen en el HUB esté disponible, sea accesible y permanezca actualizada.

Articulación desde lo local o regional:

- Promover la investigación y desarrollo desde los gobiernos y programas locales para identificar soluciones, desarrollar tecnología y servicios que respondan a las situaciones particulares de cada región.
- Buscar destinar recursos y facilitar la articulación entre actores relevantes: universidades, empresas y entidades locales. En este ejercicio pueden ayudar las cámaras de comercio con los clústeres.

Articulación con otras acciones:

- A.i.2
- B.i.1, B.ii.1
- D.ii.1, D.ii.2, D.ii.3, D.ii.4, D.ii.5
- E.i.1, E.ii.1, E.ii.2, E.ii.3
- L.i.1

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

D.iii.2. Desarrollar guías técnicas de ecodiseño para la optimización de materiales, sistemas y componentes de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifica.

Resultado esperado:

A corto plazo se desarrollan guías técnicas de ecodiseño que permiten la optimización de materiales, sistemas y componentes de las edificaciones para facilitar la innovación de productos y promover prácticas de circularidad.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: MinCIT en Promover programas, generar enlaces, articular actores y convocar empresas
2. Gremios y asociaciones: Los gremios asociados a los principales fabricantes en formular y liderar el desarrollo de las guías técnicas. El CCCS y Camacol podrán ser empresas que ayuden a coordinar su realización convocando además a otras empresas que apoyen su realización.
3. Normalización: ICONTEC en la validación estándares de calidad de acuerdo a normas técnicas.
4. Sector privado: Empresas fabricantes, áreas de estrategia y de investigación en compartir conocimiento y validar las guías. Entidades de cooperación internacional en la transferencia de conocimientos.
5. Academia: Grupos de investigación en el desarrollo y pruebas de las tecnologías, y en dar apoyo técnico.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Conformar mesas por materiales de construcción priorizados: cemento, concreto, acero, ladrillo, vidrio y plástico. Esas mesas estarán conformadas por los gremios representando a las empresas, el ICONTEC, la academia y el gobierno nacional.
- Establecer los estándares de calidad, las mínimos y máximos, los criterios y características que deben cumplir los materiales, sistemas y componentes de las edificaciones implementado principios de ecodiseño y circularidad.
- Articular las mesas con el HUB de conocimiento de materiales (Acción D.iii.1)
- Generar una guía para cada uno de los materiales y productos que se prioricen en la mesa.

A mediano plazo se recomienda:

- Actualizar guías en la medida que se generen desarrollos tecnológicos.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- D.ii.1, D.iii.1

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

G.iii Prácticas de sostenibilidad en las empresas

G.iii.1. Formar a las empresas de la cadena de valor de la construcción en la implementación de planes de descarbonización y su impacto en la estrategia corporativa

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	1	0

El Programa Colombia Carbono Neutral de Minambiente ofrece orientación técnica a las empresas que se adhieran al programa, con el fin de generar capacidades internas para el cálculo de la huella de carbono operativa, su gestión, identificación de opciones de compensación y orientación para la verificación de la carbono neutralidad; este programa inició en septiembre de 2021. Es posible acceder a capacitaciones del tema por oferta internacional en internet.

Resultado esperado:

A corto plazo, se generan capacidades en los cargos directivos y tomadores de decisión de las empresas acerca de los beneficios y retos que implica formular e incorporar planes de descarbonización en la estrategia corporativa. Además, se forman personas a diferentes niveles de la organización en la importancia e implicaciones del plan de descarbonización y se establecen las bases para la generación de los planes de descarbonización en las empresas.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente como líder del Programa Colombia Carbono Neutral en dar capacitaciones a las empresas inscritas en el programa y lograr una mayor convocatoria.

2. Gobiernos Locales: Entidades locales en articularse con el programa y dar apoyo a nivel local
3. Gremios y asociaciones: Cámaras de comercio y principales gremios de los diferentes sectores en facilitar la articulación y contacto con empresas, además de generar acompañamiento y apoyar el desarrollo de capacidades.
4. Sector privado: Empresas privadas en acceder a las capacitaciones y desarrollar las capacidades para medir su huella de carbono y generar planes de descarbonización.
5. Academia: Universidades y centros de educación superior en el apoyo y generación de capacitaciones.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular a la acción de política *G.i.1 Incentivar el diseño e implementación de planes de descarbonización de las empresas de la cadena de valor de la construcción, incluyendo las edificaciones asociadas a su actividad.*
- Promover que más empresas del sector de la construcción se unan a la iniciativa Colombia Carbono Neutral o a otros compromisos internacionales como Advancing Net Zero.
- Desarrollar cursos y capacitaciones para que las empresas aprendan a medir su huella de carbono junto con algunas estrategias para gestionar las emisiones.
- Divulgar los resultados con el primer grupo de empresas de la estrategia de Minambiente y a partir de las lecciones aprendidas con este grupo de empresas generar más campañas que permitan incrementar la implementación de estos planes en el país y dar continuidad a los pioneros
- Generar una red para conectar a los líderes y tomadores de decisiones de las empresas por sector para compartir lecciones aprendidas
- Generar programas de cooperación internacional
- Promover la difusión de investigaciones, casos de estudio y pilotos.
- Generar espacios para los procesos de capacitación, a nivel institucional, de modo que los diferentes niveles de las organizaciones de las áreas que competen el tema cuenten con la disponibilidad de participación.

Articulación desde lo local o regional:

- Las cámaras de comercio pueden generar cursos y capacitaciones en este tema para las empresas.

Articulación con otras acciones:

- G.i.1

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii Acciones transversales

L.iii.1. Incluir en los programas de educación formal y en el Marco Nacional de Cualificaciones las competencias necesarias de la cadena de valor de la construcción para avanzar en la descarbonización de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	1	1	2

Actualmente en Colombia se está trabajando en la actualización del Marco Nacional de Cualificaciones para el sector de la construcción que busca que exista conocimiento generalizado, a lo largo de la cadena de valor de la construcción, de lo que significa la sostenibilidad de un proyecto de construcción. Parte de lo que se pretende es que, desde las instituciones de educación superior y los programas profesionales, se integren en los pensum contenidos asociados la comprensión de la sostenibilidad con materias específicas desde el pregrado hasta el posgrado para generar las habilidades y destrezas necesarias para responder a los retos actuales que plantea la construcción sostenible.

Si bien existe esta iniciativa y se ha avanzado en su formulación, aún no se ha formalizado y no es claro desde cuándo será aplicable. Algunas universidades han avanzado en la inclusión de cursos específicos de sostenibilidad en los pensum de pregrado, pero por el momento la principal oferta en temas de sostenibilidad y construcción sostenible se encuentra principalmente en los posgrados y cursos de educación continuada.

Por ejemplo, una revisión de siete pensum de las principales escuelas de arquitectura del país, permite ver que en su mayoría declaran tener entre 2 y 5 cursos específicos de construcción sostenible siendo principalmente cursos electivos (50%) o complementarios (34%). Solo tres programas de los revisados, ofrecían cursos de proyecto y solo uno ofrecía un énfasis en medio ambiente y bioclimática.

En los pensum de ingeniería civil se declaran solo entre 1 y 2 cursos orientados a la construcción sostenible y en su mayoría hacen parte de cursos electivos. En algunos pensum no se evidencia ninguna materia enfocada en estos temas. Frente a los cursos dirigidos al diseño de estructuras en madera u otros sistemas estructurales alternativos, hay algunas universidades que ofrecen un curso electivo y los pensum se enfocan en el diseño de estructuras en concreto y acero. Adicionalmente, hay poca investigación en nuevos sistemas constructivos y nuevos materiales sostenibles.

En general, y de acuerdo a lo observado en los pensum, los cursos de construcción sostenible que existen en las universidades se enfocan en temas de bioclimática y cubren temas de eficiencia energética, certificaciones en construcción sostenible y un poco sobre energías renovables. Algunos cursos abordan también temáticas de materiales sostenibles, sistemas estructurales alternativos y circularidad, aunque en menor medida.

Frente a temas específicos como el ACV y modelación energética, algunas universidades cubren estos temas, sin embargo, no se enseñan de manera generalizada ni en el pregrado. La mayoría de oferta en estos temas, está desde la educación no formal o desde los posgrados.

Frente a cursos orientados al diseño, construcción y operación de edificios neto cero en carbono operacional y embebido, no se identifica que existan cursos en este sentido, más allá de las materias en construcción sostenible que abordan los temas de manera muy general.

Frente a cursos sobre procesos de diseño integrativo, la mayoría de universidades cubren el tema tanto en el pregrado como en el posgrado desde los cursos de gestión y recientemente se han incluido cursos sobre la metodología BIM y/o Lean desde donde se trabajan temas de diseño colaborativo e integrado. Es importante resaltar que la inclusión de estas temáticas en los pensum responde en gran medida a las necesidades del mercado laboral.

Por último, frente a temas de urbanismo sostenible, se identifica que en Colombia existen programas de pregrado y posgrado que incluyen los objetivos de desarrollo sostenible y el cambio climático como elementos a considerar en el ordenamiento territorial. Algunos ejemplos se dan en la Universidad Javeriana que tiene un diplomado en Gestión del Cambio Climático en la planificación ambiental y territorial, y la Universidad de los Andes que ofrece programas virtuales sobre ODS y territorio, entre otras.

Resultado esperado:

A corto plazo la mayoría de universidades e instituciones de educación superior incluyen en los pensum de las carreras de pregrado afines al sector de la construcción, materias específicas en temas de bioclimática, eficiencia energética, ACV, materiales sostenibles, circularidad, sistemas estructurales alternativos sostenibles, diseño integrativo, edificaciones neto cero carbono, urbanismo sostenible, adaptación y resiliencia entre otros; además de ofrecer programas de educación de posgrado en construcción sostenible.

A mediano plazo se actualiza en marco nacional de cualificaciones y todas las universidades e instituciones de educación superior incluyen en sus pensum e imparten las temáticas orientadas a la construcción sostenible.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Mineducación en la actualización del Marco Nacional de Cualificaciones. Minvivienda, Minenergía, Minambiente y DNP en apoyar la actualización

identificando las temáticas necesarias a incluir. Mintrabajo en la identificación de las habilidades y destrezas requeridas desde el mercado y nuevos perfiles profesionales.

2. Gobiernos locales: Secretarías de educación como apoyo en la formulación e implementación del Marco Nacional de Cualificaciones e identificación de necesidades específicas en las regiones.
3. Gremios y asociaciones: Principales gremios y cámaras de comercio en la identificación de necesidades desde el mercado.
4. Sector privado: Empresas privadas en demandar las habilidades y destrezas en construcción sostenible.
5. Academia: Universidades e IES en incluir las competencias dentro de los pensum e impartir el conocimiento para el desarrollo de las capacidades en los nuevos profesionales y técnicos a lo largo de la cadena de valor de la construcción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Trabajar de la mano de las universidades para que se anticipen a la actualización de Marco Nacional de Cualificaciones y empiecen a incluir materias específicas, énfasis profesionales y grupos de investigación en construcción sostenible para mejorar la oferta de educación en estos temas.
- Realizar un diagnóstico nacional de estado del arte en la academia, realizando una revisión nacional de programas académicos en todas las universidades del país frente a temas de sostenibilidad, en especial carreras de ingeniería, arquitectura, urbanismo. Este estudio debe determinar las capacidades instaladas, las fortalezas y debilidades de las universidades para implementar cambios en sus currículos.
- Identificar temas específicos a ser incluidos en los currículos de las diferentes carreras afines al sector de la construcción:
 - Diseño bioclimático y manejo de herramientas de modelación bioclimática, asoleamiento, ventilación.
 - Eficiencia energética y manejo de herramientas de modelación energética, térmica y de iluminación.
 - Manejo sostenible del agua, estrategias de circularidad del agua.
 - Materiales sostenibles, circularidad, innovación en materiales y uso de herramientas para ACV, cálculo de huella de carbono.
 - Diseño y cálculo de sistemas estructurales alternativos particularmente en madera y guadua.
 - Estrategias de gestión y circularidad en el manejo del agua.
 - Estrategias de sostenibilidad en obra.
 - Descarbonización de las edificaciones y adecuación sostenible de edificaciones existentes.
 - Energías limpias y su integración en los diseños de las edificaciones.
 - Urbanismo sostenible, soluciones basadas en la naturaleza, infraestructura sostenible, planeación urbana compacta, mixta, etc.
 - Edificaciones resilientes y adaptación al cambio climático.
 - Estructuración financiera de proyectos sostenibles.

- Diseño integrativo, diseño para la circularidad, metodologías BIM, Lean, entre otras.
- Sistemas de certificación en construcción sostenible.
- Enfatizando en los beneficios de las múltiples temáticas y estrategias al incorporarlos en los proyectos en términos económicos, sociales, ambientales, y de bienestar.
- Capacitar a los profesores con temas de construcción sostenible.
- Involucrar al SENA como una entidad líder con el fin de armonizar y centralizar los objetivos y con unos contenidos mínimos.
- Fomentar el empleo verde y la demanda de estas capacidades dentro del mercado laboral. Realizar seguimiento de todo lo que la sostenibilidad le aporta en empleo al país y ayuda a movilizar la economía, en términos de creación de nuevos empleos.
- Enfocar dinero público y privado para aprovechar a las universidades como entes investigadores y traer capacidad de investigación al país en temas de construcción sostenible para motivar que sea un tema relevante dentro de las universidades y garantizar que las temáticas se mantengan vigentes y actualizadas teniendo en consideración la innovación y los avances tecnológicos.
- Fomentar mayor formación específica en el desarrollo de herramientas asociadas a la cuantificación de emisiones operacionales de las edificaciones.
- Fomentar mayor formación específica en el desarrollo de herramientas asociadas a la cuantificación de emisiones e impactos de los diferentes sistemas estructurales, materiales y en general todo aquello que aporte al carbono embebido de las edificaciones.
- Generar alianzas entre la academia y la empresa privada o gremios para promover espacios de investigación y transferencia de conocimiento.
- Articular los programas de formación con el “HUB de conocimiento en materiales” para fortalecer la investigación e innovación en las diferentes temáticas relacionadas (ver acción *D.iii.1 Establecer un “HUB de conocimiento” en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros*).
- Enmarcar esta acción en la Apuesta 1 de la E2050 “Ampliar y fortalecer los procesos de creación de conocimiento climático como elemento estratégico que respalde la toma de decisiones, la elaboración de políticas y la gobernanza local, regional y nacional, para optimizar la gestión territorial, la inclusión social y la transformación productiva”. Allí existe una opción de Transformación que impulsará la “Educación, formación y sensibilización en cambio climático para fortalecer las capacidades de todas las comunidades y actores involucrados en la transformación nacional hacia la resiliencia climática, que promueva inclusión social, la reconciliación y la igualdad de género”

A mediano plazo se recomienda:

- Actualizar el Marco Nacional de cualificaciones y generar desde Mineducación los lineamientos para la incorporación de estas temáticas en el plan de estudio de carreras y programas técnicos afines al sector de la construcción.
- Diseñar los contenidos mínimos para los programas y los niveles de dificultad. Se deberá realizar una actualización periódica de los contenidos.

Articulación desde lo local o regional:

- Identificar necesidades de formación específica en las diferentes regiones y trabajarlo desde las secretarías de educación.

Articulación con otras acciones:

- Es una acción transversal que abarca las temáticas de A. Análisis de Ciclo de Vida, B. Eficiencia energética, D. Promoción y demanda de materiales y sistemas estructurales, E. Descarbonización de las fuentes energéticas, F. Estándares verificados por un tercero, I. Planeación urbana integrada, J. Resiliencia y servicios ecosistémicos.
- D.iii.1

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.2. Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de diseñadores, constructores y consultores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	1	2	1	1

En general, frente a temas de construcción sostenible, existe amplia oferta desde la educación no formal tanto a nivel nacional como a nivel internacional (a través de cursos online), no obstante, se requiere reforzar y ampliar.

Desde el CCCS, CAMACOL y otras ONG se realizan capacitaciones y cursos a lo largo del año en diferentes temas de sostenibilidad, principalmente sobre certificaciones en construcción sostenible. El CCCS también ofrece otra gran variedad de cursos en materiales, ACV, cálculo de huella de carbono, sostenibilidad en obra y diferentes capacitaciones en sostenibilidad integral.

Desde otras ONG y desde el gobierno, se ofrecen capacitaciones en temas de cambio climático, finanzas climáticas, cálculo de huella de carbono, prácticas de sostenibilidad en las empresas, energías renovables, circularidad, etc. pero la mayoría de estas no están enfocadas en el sector de la construcción.

En temas más específicos de desarrollo de habilidades, destrezas y manejo de herramientas para el diseño, construcción y operación de edificaciones también hay oferta desde la educación no formal. Por ejemplo, frente a capacitaciones en auditorías energéticas, estas se efectúan en Colombia a través de la ONAC, hay una amplia oferta de cursos en BIM y algunas capacitaciones para el uso de software de modelado energético, térmico, de iluminación, desarrollo de ACV, etc.

En temas de energías limpias hay una amplia oferta, pero no enfocada a arquitectos ni constructores y es necesario reforzar estos conocimientos para que se planteen estos componentes desde el inicio en las edificaciones. Por otro lado, hay otras temáticas sobre las cuales aún no se identifican capacitaciones como la adecuación sostenible de edificaciones existentes y la resiliencia en las edificaciones.

Finalmente, existen capacitaciones en el mercado referentes al proceso de diseño integrativo. Sin embargo, no es una práctica adoptada en la mayoría de los proyectos del país. Por esto, su necesidad de difusión en los equipos de proyectos, de manera que no sea una estrategia que se pierda por la rotación del personal o porque no se tenga como buena práctica incorporada.

Resultado esperado:

De manera permanente los diseñadores, constructores y consultores de edificaciones mejoran sus habilidades, destrezas y conocimientos en construcción sostenible y desarrollan las capacidades necesarias para lograr la descarbonización de edificaciones nuevas y existentes en todo su ciclo de vida.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Mineducación en la actualización del Marco Nacional de Cualificaciones. Minvivienda, Minenergía, Minambiente en la generación de cursos y capacitaciones a profesionales en los temas de relevancia para cada cartera.
2. Gobiernos locales: En la identificación de necesidades específicas de capacitación por región.
3. Gremios y asociaciones: CCCS, CAMACOL, Cámaras de comercio, SCA, SCI y otros en el desarrollo de cursos, diplomados, capacitaciones en las diferentes temáticas de construcción sostenible.
4. Sector privado: Empresas privadas en promover y llevar a cabo procesos de desarrollo de capacidades en sus empleados.
5. Academia: Universidades, SENA en la generación de oferta de educación continua en las diferentes temáticas de construcción sostenible.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Identificar las entidades que lideraran los procesos de capacitación y realizar un diagnóstico sobre los contenidos, alcances y metodologías de enseñanzas para identificar vacíos y oportunidades de generación de nuevos cursos.
- Desarrollar cursos en:
 - ACV, Declaraciones Ambientales de Producto y uso de herramientas para ACV, cálculo de huella de carbono.

- Eficiencia energética en las edificaciones: Diseño bioclimático y manejo de herramientas de modelación bioclimática, asoleamiento, ventilación, modelación energética, térmica y de iluminación.
- Sistemas de etiquetado de materiales
- Sistemas de etiquetado de las edificaciones
- Desarrollo, selección y uso de materiales con atributos de sostenibilidad
- Diseño, cálculo y construcción de sistemas estructurales en madera y guadua.
- Uso de combustibles alternativos y energías limpias en las edificaciones.
- Diseño e implementación de distritos térmicos.
- Sistemas de certificación en construcción sostenible.
- Urbanismo sostenible, soluciones basadas en la naturaleza, infraestructura sostenible, planeación urbana compacta, mixta, etc.
- Estrategias de gestión y circularidad en el manejo del agua.
- Estrategias de sostenibilidad en obra.
- Descarbonización de las edificaciones.
- Adecuación sostenible de edificaciones existentes.
- Edificaciones resilientes y adaptación al cambio climático.
- Diseño integrativo, diseño para la circularidad, metodologías BIM, Lean, entre otras.
- Uso de BIM y pasaportes de edificios y materiales.
- Estructuración financiera de proyectos sostenibles.
- Incentivos a la construcción sostenible.
- Nuevos modelos de negocio asociados a la construcción sostenible.
- Generar una campaña de sensibilización dirigida a las empresas privadas, para desarrollar estas capacidades entre sus empleados. Como no todas las empresas tienen el mismo presupuesto para capacitación, ni lo tienen igualmente priorizado, es importante identificar estrategias diferenciadas de acuerdo al tamaño de la empresa.
- Realizar eventos y conversatorios donde se puedan discutir los diferentes temas y sensibilizar sobre su importancia.
- Generar convocatorias de capacitaciones abiertas desde las agremiaciones para llegar a los profesionales: SCA, Consejo nacional de Arquitectura y profesiones afines, Consejo de ingenieros, CCCS. Apoyar en la convocatoria para impartir y actualizar a los profesionales, generar ciclos de capacitaciones y actualización.
- Desarrollar alianzas entre universidades, el SENA, otras entidades de formación y las empresas para diseñar y ofertar las capacitaciones requeridas teniendo en cuenta los diferentes perfiles de los participantes y las necesidades desde el mercado.
- Las capacitaciones deben incluir capacitación en software y formación específica en el uso de herramientas como por ejemplo modelación energética, térmica, de iluminación, cálculo de huella de carbono, ACV de proyectos y materiales, balance hídrico, etc.
- Identificar temas específicos en los cuales se deban capacitar permanentemente los diferentes profesionales del sector de la construcción e incluirlos en el marco nacional de cualificaciones como requisito para renovar la tarjeta profesional. Esto genera que la capacitación deba ser periódica para mantenerse actualizado.
- Mantener actualizadas las capacitaciones para estar a la vanguardia. Para esto es importante mantener una relación estrecha con las universidades y centros de investigación. Para los

temas de materiales se recomienda articularse con el “HUB de conocimiento en materiales” (ver acción D.iii.1 Establecer un “HUB de conocimiento” en la industria de materiales en temáticas como: eficiencia energética, prácticas y tecnologías para descarbonizar procesos, tecnología de captura y almacenamiento de carbono, circularidad, materiales innovadores, entre otros).

- Fomentar el empleo verde y la demanda de estas capacidades dentro del mercado laboral. Realizar seguimiento de todo lo que la sostenibilidad le aporta en empleo al país y ayuda a movilizar la economía, en términos de creación de nuevos empleos.
- Dentro de las licitaciones públicas se pueden fomentar estas actividades de capacitación, como requisito para adjudicarlas (Exigencia de personal capacitado en certificaciones en construcción sostenible, eficiencia energética, ACV).
- Desarrollar certificaciones que acrediten a los profesionales técnicos en las diferentes destrezas, habilidades y en el manejo de diferentes tecnologías.
- Generar alianzas con Plataformas online (Coursera, Platzi, etc.) para promover las capacitaciones y aumentar el alcance a diferentes regiones del país.

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Identificar nuevas necesidades de formación y mantener actualizadas las capacitaciones considerando los avances tecnológicos y de conocimiento que se generen, así como nuevas necesidades de acuerdo al avance del cambio climático.

Articulación desde lo local o regional:

- Identificar necesidades de formación específica en las diferentes regiones y promover capacitaciones a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- A.i.1, A.i.2, A.ii.1, A.ii.2, A.ii.3
- B.i.3, B.i.7, B.ii.2, B.ii.3, B.ii.4, B.ii.5, B.ii.6, B.ii.7, B.ii.8
- C.i.2, C.i.2, C.i.3, C.ii.1, C.ii.2
- D.i.1, D.i.6, D.ii.1, D.ii.2, D.ii.4, D.ii.5, D.iii.1
- E.i.3, E.i.4, E.i.5, E.i.9, E.i.10, E.ii.5, E.iv.10, E.iv.12
- F.i.1, F.i.2, F.i.3
- H.i.1, H.i.2, H.i.3, H.i.4, H.ii.2
- I.i.2
- J.i.1, J.i.3
- L.iv.6

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.3. Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de administradores y operadores para avanzar en la descarbonización de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifica.

Resultado esperado:

De manera permanente los administradores y operadores de bienes inmuebles se capacitan en diferentes habilidades y destrezas para una operación sostenible de los inmuebles enfocada en su descarbonización. Esto implica que desarrollan capacidades en el entendimiento de los etiquetados, las auditorías energéticas, retrofit de edificaciones, decommissioning, uso de sistemas de control, monitoreo, reporte, entre otras; para lograr implementar las medidas más costo-eficientes que permitan mejorar el desempeño de los edificios y eventualmente descarbonizarlos.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minenergía, Minvivienda, Minambiente y Mineducación en la identificación de desarrollo de capacidades de estos actores y en el desarrollo de normas para que deban capacitarse.
2. Gobiernos Locales: Alcaldías en proveer información sobre los administradores de las copropiedades.
3. Gremios y asociaciones: SCA, Consejo Nacional de Arquitectura y profesiones afines, Consejo de ingenieros, CCCS en apoyar en la convocatoria para impartir y actualizar a los profesionales. Lonjas en ayudar a convocar empresas.
4. Sector privado: Empresas operadoras y administradoras de edificios en capacitarse y desarrollar las capacidades necesarias.
5. Academia: Universidades, SENA en la generación de oferta de educación continua en las diferentes temáticas de construcción sostenible.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Iniciar con acciones voluntarias e incentivos, a mediano plazo generar requerimiento de diferentes capacitaciones para la operación de los edificios principalmente en auditorías energéticas, medidas de eficiencia energética, implementación de energías limpias y uso de sistemas de control, monitoreo y gestión. Utilizar bases de datos de copropiedades que tienen las alcaldías para realizar contacto con quienes administran los inmuebles.
- Capacitar en:
 - Estrategias de eficiencia energética en las edificaciones existentes.
 - Códigos de eficiencia energética para edificaciones existentes (cuando se generen)
 - Auditorías energéticas y uso de herramientas para las auditorías.
 - Procesos de retrofit y decommissioning.
 - Sistemas de medición, control y gestión en las edificaciones
 - Etiquetado de edificaciones existentes (cuando se desarrolle)
 - Selección y uso de materiales sostenibles e incentivos asociados.
 - Desarrollo de planes de descarbonización de las edificaciones y portafolios de inmuebles.
 - Electrificación de los sistemas en las edificaciones
 - Incorporación de energías renovables en edificaciones existentes.
 - Nuevos modelos de negocio asociados a las mejoras en eficiencia energética y energías limpias: ESCOS, contratos PPA, comercio de certificados de energías renovables, leasing.
 - Certificaciones neto cero carbono operacional para edificaciones existentes.
 - Nuevos modelos de negocio asociados a la circularidad y manejo de residuos al interior de las edificaciones.
 - Uso de BIM y pasaportes de edificios existentes para la operación de las edificaciones.
 - Identificación de riesgos del inmueble incluidos los riesgos climáticos.
- Generar una campaña de sensibilización dirigida a las empresas privadas administradoras y operadoras de inmuebles, para desarrollar estas capacidades entre sus empleados.
- Certificar y darle un puntaje al operador, que sirva como reconocimiento a quienes se capaciten. Este puntaje debe ser público y que sirva como criterio de selección tanto para las copropiedades como los dueños de edificaciones.
- Incluir en las capacitaciones el uso de software y herramientas específicas.
- Generar alianzas entre universidades, SENA, otras entidades de formación, las lonjas y las empresas operadoras y administradoras para el desarrollo de las capacitaciones.
- Generar alianzas con Plataformas online (Coursera, Platzi, etc.) para promover las capacitaciones y aumentar el alcance a diferentes regiones del país.

A mediano plazo se recomienda:

- Establecer requisitos de capacitación y desarrollar normativa con exigencias para poder operar edificios.

Articulación desde lo local o regional:

- Desde las alcaldías se puede realizar el contacto con las empresas que administran los inmuebles.
- Las campañas de concientización se pueden realizar en el marco de programas locales.

Articulación con otras acciones:

- B.i.2, B.i.3, B.i.4, B.i.5, B.i.6, B.ii.2, B.ii.3, B.ii.4, B.ii.6, B.ii.7, B.ii.9, B.ii.10, B.ii.11, B.iii.2, B.iv.2, B.iv.4
- C.i.3, C.ii.2
- D.i.6
- E.i.3, E.i.4, E.i.6, E.i.7, E.ii.5, E.ii.9, E.iv.4, E.iv.5, E.iv.7, E.iv.9, E.iv.10, E.iv.12
- F.i.2, F.iv.6, F.iv.12
- G.i.1, G.i.3, G.ii.2, G.iii.1
- H.i.1, H.i.4, H.ii.1, H.ii.2
- J.i.3, J.ii.5, J.ii.6

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.4. Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias del personal de obra para avanzar en la descarbonización de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	1	1	1

En general en Colombia hay pocas capacidades en este sentido, la mano de obra es poco calificada y los procesos poco estandarizados e industrializados.

Esto repercute en varios problemas en las obras, uno es que los procesos de verificación de calidad son poco exigentes por lo que las construcciones presentan problemas de estanqueidad e infiltraciones por lo cual el desempeño de las envolventes puede ser muy deficiente. Cabe resaltar, por ejemplo, que en el país no hay formación para la instalación del vidrio.

Por otro lado, en temas de separación y manejo de RCD, si bien hay una norma nacional que obliga a realizar una gestión adecuada de los residuos, una de las principales barreras es la falta de capacidades y sensibilización del personal de obra para realizarlo efectivamente. Actualmente, el SENA está desarrollando una iniciativa para la generación de una norma de competencias para la capacitación y certificación en separación de RCD dirigida a todos los actores que participan en las obras.

Resultado esperado:

De manera permanente el personal de las obras se capacita en mejorar los procesos constructivos y de calidad al interior de las obras y en las diferentes pruebas de desempeño y de estanqueidad de las envolventes para asegurar un correcto desempeño de la edificación durante la operación. Así mismo, se capacita en prácticas de sostenibilidad en obra y buenas prácticas de demolición y separación de RCD, ayudando al reciclaje de materiales, su aprovechamiento y la activación del mercado entorno a la economía circular del sector de la construcción.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Mineducación en promover las capacitaciones como parte de la actualización del Marco Nacional de Cualificaciones. Minvivienda en apoyar como líder del sector.
2. Gobiernos locales: Autoridades ambientales: hacer seguimiento al cumplimiento de las prácticas de sostenibilidad en obra y el cumplimiento de las normas de competencias de los trabajadores.
3. Normalización: Desarrollo de normas técnicas para gestión de RCDs en obras (similar a la de trabajo en alturas), normas técnicas para pruebas de estanqueidad, etc.
4. Gremios y asociaciones: CAMACOL, CCCS en el apoyo para convocar a las empresas y facilitar las capacitaciones.
5. Sector privado: Constructores, maestros de obra y en general el personal de obra en recibir las capacitaciones y certificarlas.
6. Academia: SENA como líder de la norma de competencias y determinación de habilidades y conocimientos a desarrollar en las capacitaciones.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar las capacitaciones con el liderazgo del SENA y el acompañamiento de universidades y entidades estratégicas en los temas. El SENA se encarga de desarrollar los contenidos y los lineamientos de las capacitaciones para que se implementen en todo el territorio nacional de manera articulada y que sean certificables.
- Dirigir y exigir las capacitaciones tanto a mano de obra calificada como no calificada para capacitar a todos los actores que participan en las obras.
- Definir los mecanismos de capacitación para las diferentes competencias: si debe ser a través del SENA, de entidades acreditadas o si puede realizarse al interior de las empresas.
- Aprovechar las capacitaciones para la generación de alianzas entre las empresas constructoras, la academia y el sector público.
- Definir qué capacitaciones serán obligatorias y cuál será su Periodicidad para evaluar los costos e implicaciones a las empresas constructoras.
- Articular con acción *G.i.2 Promover prácticas sostenibles en obra integrando el manejo de RCD*. Incluir capacitaciones en:

- Elaboración e implementación del Plan de manejo ambiental
- Elaboración e implementación de planes de manejo para control de la erosión, sedimentación y escorrentía.
- Elaboración e implementación de planes de manejo de calidad del aire y contaminación atmosférica
- Gestión de residuos de construcción y demolición.
- Gestión de la flora y fauna
- Inspecciones de calidad y desempeño de la envolvente: estanqueidad, sellamientos (*Ver acción B.ii.5 Desarrollar e implementar tecnologías y elementos costo eficientes que contribuyan a la construcción de envolventes de alto desempeño*).
- Inspecciones de calidad y desempeño de los sistemas
- Desarrollar una normativa emitida por las autoridades ambientales para que la capacitación del personal de obra en separación, manejo y gestión de RCDs sea requerida en todos los proyectos y se deba renovar periódicamente como sucede con la certificación de alturas.
- Incluir dentro de las capacitaciones conocimientos y habilidades aplicadas frente al uso de materiales con contenido reciclado y al entendimiento de los flujos de aprovechamiento para sensibilizar a los actores.
- Realizar una evaluación del mercado para identificar las falencias y mejorar las capacidades para ser más exigentes en la construcción. A futuro, la calidad de las envolventes se debe articular con normativa (*B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*).
- Capacitar mano de obra en la construcción de edificaciones con sistemas alternativos y nuevos sistemas estructurales (*ver acciones D.i.4 Desarrollar incentivos para el uso de materiales y sistemas estructurales alternativos bajos en carbono*)
- Establecer espacios que permitan la articulación de actores y el trabajo coordinado, promoviendo el proceso integrativo y la comunicación entre diseñadores, el constructor y operador.
- Impulsar el empleo verde y atraer recursos. Generar un mercado para profesionales con habilidades específicas que generen nuevos empleos con un efecto positivo en la economía.

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Identificar nuevas necesidades de formación y mantener actualizadas las capacitaciones considerando los avances tecnológicos y de conocimiento que se generen, así como nuevas necesidades de acuerdo al avance del cambio climático.

Articulación desde lo local o regional:

- Desarrollar desde los clústeres de construcción de las cámaras de comercio de las ciudades y con las sedes regionales de CAMACOL.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.ii.5
- D.i.4

- G.i.2

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.5. Generar programas de educación no formal para desarrollar las competencias necesarias de planificadores y diseñadores urbanos para avanzar en la descarbonización del entorno construido

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	3	0	3	0

En Colombia existen programas de pregrado y posgrado que incluyen los objetivos de desarrollo sostenible y el cambio climático como elementos a considerar en el ordenamiento territorial. Adicionalmente existe una oferta de cursos virtuales de acceso gratuito a través de plataformas de capacitación que están dirigidas a los ODS en relación con las ciudades y la planificación urbana.

Algunos ejemplos se dan en la Universidad Javeriana que tiene un diplomado en Gestión del Cambio Climático en la planificación ambiental y territorial, y la Universidad de los Andes que ofrece programas virtuales sobre ODS y territorio, entre otras universidades.

Resultado esperado:

De manera permanente se capacita a los planificadores y diseñadores urbanos, sobre el cambio climático, los objetivos de desarrollo sostenible y sus implicaciones en las soluciones de planificación urbana. Adicionalmente, se les capacita en infraestructura sostenible, soluciones basadas en la naturaleza y el uso de herramientas que faciliten la toma de decisiones y selección de estrategias para avanzar en la descarbonización el entorno urbano.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minambiente y el DNP en la generación de estrategias de gestión y transferencia de conocimientos alrededor de los ODS y el cambio climático, que permitan un acceso equitativo a procesos formativos y fuentes de información.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, las secretarías y departamentos de planeación mediante la generación de capacitaciones, la articulación con los programas y estrategias de capacitaciones ofertados por instituciones educativas y el gobierno

nacional, y mediante la promoción de la participación de los actores relacionados con la planificación urbana, incluidos los funcionarios y contratistas.

3. Gremios y asociaciones: CCCS, CAMACOL y otras ONG en el apoyo para el desarrollo de capacidades y centralización de esfuerzos.
4. Sector privado: En la gestión y transferencia de conocimientos, así como en la capacitación del personal involucrado en temas de planificación urbana.
5. Academia: mediante el diseño y oferta de capacitaciones orientadas a los ODS, el cambio climático y la integración de estrategias de planificación urbana sostenible.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Diseñar un plan de capacitaciones que parta de una evaluación de pertinencia de contenidos de acuerdo con los roles de los participantes en la planificación urbana, las funciones de los cargos de funcionarios y contratistas y aquellas que son de carácter transversal.
- Generar alianzas estratégicas entre el gobierno, la academia y los gremios para aprovechar las capacitaciones existentes.
- Generar estrategias para aumentar la conciencia en los procesos de formación y actualización de conocimientos de los profesionales y diferentes actores.
- Generar espacios para los procesos de capacitación, a nivel institucional, de modo que los funcionarios y contratistas cuenten con la disponibilidad de participación.
- Desarrollar capacitaciones de manera periódica para asegurar que los funcionarios y contratistas se encuentren capacitados debido a la alta rotación de personal.
- Generar estrategias para la estabilidad y continuidad de los funcionarios públicos y contratistas en los cambios de administración.
- Incluir temáticas de:
 - Soluciones basadas en la naturaleza y estrategias para la gestión del recurso hídrico y el drenaje urbano sostenible
 - Adaptación y resiliencia
 - Crecimiento urbano compacto en la planeación urbana incluyendo estrategias con orientación a los sistemas de transporte TOD
 - Urbanismo sostenible
 - Mejoramiento integral de barrios son estrategias de sostenibilidad
 - Interacción con comunidades

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Identificar nuevas necesidades de formación y mantener actualizadas las capacitaciones considerando los avances tecnológicos y de conocimiento que se generen, así como nuevas necesidades de acuerdo al avance del cambio climático.

Articulación desde lo local o regional:

- Evaluar la pertinencia de las capacitaciones de acuerdo con las funciones de los cargos y aquellas que son de carácter transversal.

- Garantizar la participación del personal de las diferentes administraciones locales, mediante la destinación de tiempo laboral para los procesos de capacitación de los funcionarios.

Articulación desde otras acciones:

- I.i.1, I.i.2, I.i.4
- J.i.2, J.i.3, J.i.4
- K.i.1, K.i.5

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.6. Desarrollar programas de sensibilización dirigidos al usuario final sobre la descarbonización de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	2	1	0

En general se han realizado programas de sensibilización principalmente para disminuir los consumos de agua y energía, y en algunos otros temas puntuales, pero no han sido campañas constantes en el tiempo.

Por ejemplo, el PAI plantea como estrategia, la formación en eficiencia energética en los colegios y avanzó en la definición de una metodología para incorporar la temática en los niveles preescolar, básico y escuela media de la educación formal, pero no se continuó con la iniciativa. Así mismo, se han realizado algunas campañas para promover un uso eficiente del agua y la energía, promovidas por el gobierno nacional, principalmente en épocas de riesgo de racionamiento, pero estas no han sido constantes en el tiempo. Por otro lado, el etiquetado de electrodomésticos ha sido una herramienta importante de educación al usuario final, aunque, hace falta mayor educación al respecto.

Frente a la descarbonización de las estufas, se ha trabajado con algunas comunidades y se plantea seguirlo haciendo en el programa de recambio de estufas de leña. No obstante, frente al uso de estufas eléctricas eficientes en vez de estufas a gas, no ha habido ninguna acción.

En términos de sensibilización frente al uso de sistemas constructivos alternativos, se han realizado capacitaciones y campañas de sensibilización en proyectos específicos de construcción liviana en zonas rurales donde el gobierno ha construido viviendas como parte de procesos de reasentamiento y disminución del déficit cuantitativo de vivienda. En algunas zonas del país, como San Andrés y Providencia los sistemas livianos y en madera son ampliamente aceptados. No

obstante, la percepción generalizada de la población es que, si las construcciones no son de concreto o bloque, son de calidad inferior.

Frente al manejo de residuos domésticos, se han hecho algunas campañas para educar sobre separación en la fuente, pero aún no se ha logrado que sea una práctica generalizada en el país. Hace falta reforzar el conocimiento y sensibilización desde los colegios y con campañas masivas en televisión, en las copropiedades, juntas de acción comunal, etc.

Dentro de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres (UNGRD) existe la Comisión Nacional Asesora para la Investigación en Gestión del Riesgo de Desastres desde donde se generan espacios de formación a nivel comunitario, territorial y Nacional, pero hace falta sensibilizar a la población en general sobre los riesgos por el cambio climático y estrategias de adaptación y mitigación que pueden adoptar las comunidades.

Frente al conocimiento en sistemas de certificación en construcción sostenible, se detecta que es muy poco lo que la población conoce los sistemas y la importancia que les da como factor de decisión de compra. Desde el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible y entidades gremiales se han generado espacios de capacitación con Webinars gratuitos, boletines, cursos cortos donde se explica qué son los sistemas de certificación, cuáles son sus beneficios y las diferencias entre ellos. No obstante, estos esfuerzos han estado más direccionados a los constructores y fabricantes de materiales. Por esto, faltan más estrategias para llegar a los usuarios finales y la población en general.

Resultado esperado:

De manera permanente se realizan campañas de capacitación y sensibilización al usuario final sobre la importancia de la descarbonización de las edificaciones y de su rol en lograr este propósito, para que adopte conciencia y mejores prácticas.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Mineducación con la norma de cátedra orientada a ODS, cambio climático. Minvivienda en liderar iniciativas de gestión de residuos. UPME y Minenergía en liderar campañas de educación en eficiencia energética y etiquetados. UPME y UTO en liderar la NAMA Neveras y programas de reemplazo de electrodomésticos. Minambiente en liderar el programa de cambio de estufas de leña. DNP en la identificación de otras necesidades y estrategias de capacitación y sensibilización.
2. Gobiernos Locales: Las administraciones locales, mediante la generación de capacitaciones en los barrios, la articulación con los programas y estrategias de capacitaciones del gobierno nacional. Autoridades ambientales en generar la cercanía con las comunidades.

3. Empresas de servicios públicos: Apoyo y difusión de las iniciativas para el manejo eficiente del agua, energía y gestión de los residuos.
4. Sector privado: Empresas privadas en promover buenos hábitos de consumo entre sus empleados y fomentar la sensibilización en el manejo de residuos y consumos de agua y energía.
5. Academia: Colegios, Universidades, Centros de educación en impartir la cátedra para que permee a todos los niveles.
6. Sociedad civil: Usuario final, copropiedades, juntas de acción comunal en implementar mejores prácticas y sensibilizarse frente a la importancia de la descarbonización de las edificaciones.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar campañas de concientización masiva sobre la importancia de tomar medidas de eficiencia energética (haciendo énfasis en los beneficios para el usuario de utilizar electrodomésticos eficientes), sobre sistemas de respuesta a la demanda, sobre el uso de energías renovables y sobre la importancia de tener buenas prácticas de gestión y consumo de agua y residuos.
- Aprovechar diferentes canales de comunicación: Televisión, radio y redes sociales.
- Desde las cátedras en colegios y universidades, capacitar en cambio climático, adaptación, energías renovables, etiquetados de electrodomésticos y de edificaciones (cuando se desarrollen) y en el valor agregado de la eficiencia energética y de una gestión eficiente del agua. Generar un marco normativo para esta cátedra y pensarlo desde el aporte a los ODS para incorporarlo dentro de las carreras profesionales y técnicas. Incluir también temas de equidad.
- Concientizar desde los colegios, los niños replican en la casa y educan a los padres, además de que generan el hábito desde pequeños.
- Desarrollar acciones a una escala menor: con los conjuntos residenciales, copropiedades y juntas de acción comunal. Trabajar con las administraciones y juntas de acción ya que tienen poder de convocatoria y los medios de comunicación con los residentes, generando así acciones desde diferentes frentes.
- Buscar estrategias de educación diferentes: Enseñar con ejemplo y generar actividades didácticas como competencias y reconocimientos. Ver el ejemplo de los ecobarrios, donde se han realizado capacitaciones y reconocimientos y se están desarrollando los parámetros que se van a medir.
- Generar estrategias diferenciadas de acuerdo al estrato socioeconómico.
- Desarrollar estrategias a diferentes escalas con los actores que puedan tener relación con usuarios finales al momento de adquirir un inmueble, por ejemplo, entidades financieras, cajas de compensación, salas de venta, administraciones, juntas de acción. Esto teniendo en cuenta que pueden tener una red importante para transferir el conocimiento.
- Hacer más accesibles las tecnologías eficientes (como ha pasado con la tecnología LED). Esto permite mejores consumos de la mano con la capacitación en mejores hábitos. (ver acciones *B.iv.1 Generar incentivos para el desarrollo de ecotecnologías*, *B.iv.4 Desarrollar diferentes mecanismos de financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos*)

eficientes y en sub-medición y medición inteligente AMI y B.iv.5 Ampliar programas de incentivos para la entrega de electrodomésticos obsoletos)

- Mejorar la periodicidad de la encuesta de calidad de vida y e incluir preguntas sobre los hábitos de consumo de energía, agua y gestión de residuos para medir el avance en mejores hábitos e identificar necesidades de capacitación y sensibilización.
- Garantizar la continuidad de los programas para poder realizar cambios a largo plazo.
- Incluir capacitaciones y socializaciones sobre tecnologías de producción de energía limpias y sus beneficios para el consumidor, así como sobre financiación e incentivos para acceder a estos.
- Educar en el etiquetado de edificaciones e incluir en este las emisiones operativas e incorporadas en los sistemas constructivos (Acciones *C.i.2/C.i.3 Desarrollar e implementar etiquetado energético de edificios nuevos/existentes de forma obligatoria*).
- Desarrollar y difundir casos demostrativos de sistemas estructurales alternativos y modulares que demuestren sus beneficios frente a los tradicionales, resaltando sus beneficios hacia el usuario final para promoverlos desde la demanda y romper barreras que existen actualmente para su uso generalizado en el mercado (ver acción *L.iii.8 Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad*).
- Capacitar y concientizar al usuario final, y la población en general, sobre los beneficios e implicaciones de los proyectos desarrollados bajo esquemas de certificación y/o estándares de construcción sostenible. Así, movilizar la construcción sostenible desde la demanda.
- Con las comunidades que cocinan con leña:
 - Implementar la acción *E.i.8 Generar políticas que promuevan la descarbonización de los sistemas de cocción a nivel rural*
 - Realizar campañas de sensibilización y desarrollo de capacidades con las comunidades que utilizan cocción en leña para identificar las oportunidades de mejora o recambio de tecnología.
- Articular con la acción *B.iv.3 Generar incentivos y desincentivos asociados a los consumos de agua y energía atados al usuario final*
- Articular con la acción *B.ii.10 Desarrollar, implementar y difundir sistemas inteligentes que permitan la respuesta a la demanda*
- Articular con la acción *J.ii.5 Desarrollar tecnologías para el manejo de residuos sólidos in situ*
- Articular con la acción *J.ii.6 Desarrollar tecnologías para el manejo aguas residuales y/o grises in situ*
- Articular con la acción *J.ii.3 Implementar plataformas tecnológicas que permitan la interacción de las comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres*.
- Articular con la acción *K.i.1 Incluir estrategias de sostenibilidad urbana en los programas de mejoramiento integral de barrios que garanticen la participación e inclusión de las comunidades*
- Articular con la acción *K.i.3 Generar programas de acompañamiento y educación financiera para viabilizar el acceso a vivienda formal*

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Identificar nuevas necesidades de sensibilización y capacitación considerando los avances tecnológicos y de conocimiento que se generen, así como nuevas necesidades de acuerdo al avance del cambio climático.

Articulación desde lo local o regional:

- La implementación de esta acción se debe dar a nivel local con apoyo de entidades territoriales y las empresas de servicios públicos.

Articulación con otras acciones:

- B.ii.10, B.iv.1, B.iv.3, B.iv.4, B.iv.5
- C.i.2, C.i.3
- D.ii.4, D.ii.5
- E.i.8
- J.ii.3, J.ii.5, J.ii.6
- K.i.1, K.i.3
- L.iii.8

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.7. Desarrollar las capacidades técnicas y normativas de los funcionarios del gobierno en temáticas como: estándares de eficiencia energética, sistemas de etiquetado, energías renovables, compras sostenibles, sistemas de medición, monitoreo y reporte, trabajo colaborativo, planificación urbana sostenible, riesgos climáticos, entre otros.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	3	3	1	0

Algunas entidades públicas han promovido el desarrollo de capacidades técnicas al interior de sus equipos, así mismo se han apoyado con proyectos de cooperación internacional para actualizar sus conocimientos frente a temas de sostenibilidad. Sin embargo, esto no ocurre en todas las entidades y la alta rotación de personal perjudica los procesos donde se requiere mayor seguimiento y actualización de las normas. Además, hacen falta muchas capacidades para lograr hacer un seguimiento y monitoreo efectivo de las normas. Este es el caso particularmente con la Res.549.

En general, la formación en análisis datos para gestionar políticas e instrumentos de planificación, se da a través de módulos específicos pertenecientes a programas de pregrado y posgrado, o en cursos y diplomados ofertados por instituciones académicas, por lo cual este conocimiento

depende de la formación de los diferentes profesionales o técnicos, no se da al interior del gobierno.

Para el etiquetado de electrodomésticos existen las capacidades, no obstante, se deben reforzar y ampliar. Para el etiquetado de edificaciones y nuevos estándares de desempeño energético en las edificaciones, se deben desarrollar. En temas de energías limpias, se identifican algunas capacitaciones que ha liderado la UPME y Minciencias sobre esta temática, pero han sido ejercicios desarticulados y puntuales.

Frente a las compras públicas, existe la cartilla de compras públicas sostenibles en el marco del programa Colombia Compra Eficiente, sin embargo, falta la inclusión de criterios de sostenibilidad que permitan la comparación entre productos y sistemas. Además, es necesaria mayor difusión y uso de estas herramientas al interior de las entidades públicas.

Frente a trabajo colaborativo existen diferentes mesas que trabajan en la planeación y seguimiento de políticas públicas. En estas existe el Comité de Gestión Financiera del SISCLIMA que es una instancia de coordinación interinstitucional y diálogo público privado acerca de las finanzas y el cambio climático. Entre otras funciones, tiene la de gestionar recursos y dar apoyo técnico a los entes territoriales para la incorporación y gestión de recursos de las acciones de adaptación y mitigación en los instrumentos de planeación del territorio para generar acciones relacionadas con el desarrollo de capacidades sobre la integración de estrategias de planificación urbana sostenible.

Finalmente, en temas de resiliencia y adaptación, dentro de la Unidad nacional de Gestión del Riesgo existe la Comisión Nacional Asesora para la Investigación en Gestión del Riesgo de Desastres desde donde se generan espacios de formación a nivel comunitario, territorial y Nacional.

Resultado esperado:

De manera continua se brinda capacitación a los gobiernos centrales y locales con respecto a la formulación e implementación de políticas orientadas a la descarbonización de las edificaciones y el entorno construido, así como sobre cómo monitorear y evaluar el éxito de las políticas.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minenergía, Minambiente, MinCIT, MinTIC, UPME, DNP, Agencia Nacional de Contratación Pública, Colombia Compra Eficiente, IDEAM, UNGRD en capacitar a sus funcionarios en las diferentes temáticas de construcción sostenible y planeación urbana sostenible.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales, las secretarías y departamentos de planeación mediante la generación de capacitaciones, la articulación con los

programas y estrategias de capacitaciones ofertados por instituciones educativas y el gobierno nacional, y mediante la promoción de la participación de los actores relacionados con la generación de política a nivel local, incluidos los funcionarios y contratistas

3. Gremios y asociaciones: CCCS, CAMACOL y otras ONG en ofrecer capacitaciones a dirigidas al gobierno, becas para capacitarse en diferentes temas de construcción sostenible y articular esfuerzos de cooperación internacional para la transferencia de conocimientos.
4. Sector privado: Empresas privadas del sector en el apoyo a las capacitación y participación como actor relevante en la formulación de política.
5. Academia: mediante el diseño y oferta de capacitaciones.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Brindar capacitación a los gobiernos centrales y locales en:
 - La implementación de ACV en materiales y proyectos de construcción.
 - La implementación de estándares de eficiencia energética y sistemas de etiquetado, así como capacitación sobre cómo monitorear y evaluar el éxito de las políticas.
 - Energías limpias y eficientes
 - Compras públicas sostenibles
 - Estándares voluntarios en construcción sostenible
 - Recopilación y uso de datos para gestionar políticas e instrumentos de planificación
 - El trabajo colaborativo entre los grupos de partes interesadas
 - La integración de estrategias de planificación urbana sostenible
 - La evaluación de los riesgos climáticos, el desarrollo de mapas de vulnerabilidad y el desarrollo de políticas integradas para mejorar la resiliencia.
 - Monitoreo y respuesta a los riesgos climáticos y estrategias de adaptación de las comunidades locales.
- Evaluar la pertinencia de las capacitaciones de acuerdo con las necesidades de generación de los instrumentos de política.
- Generar los programas de capacitaciones y establecer ciclos periódicos con motivo de la alta rotación de funcionarios públicos.
- Diferenciar las capacitaciones de acuerdo a la región, ciudad, clima.
- Incluir en las capacitaciones el uso de plataformas que consoliden información para la trazabilidad, monitoreo y evaluación del éxito de las políticas.
- Promover proyectos de cooperación técnica internacional para conocer estrategias de legislación de otros países (Ej.: cooperación triangular).
- Generar espacios de actualización con grupos especializados e interdisciplinarios con profesionales que tengan las habilidades y conocimientos para la transferencia de conocimientos y la generación y redacción de los instrumentos de política y planeación.

- Generar alianzas con universidades y otras entidades de formación que diseñen y oferten las capacitaciones requeridas teniendo en cuenta los diferentes perfiles de los participantes.
- Construir una página de internet con apoyo de videos y cursos en línea, de modo que los funcionarios puedan acceder para capacitarse.
- Garantizar la efectividad y continuidad de los procesos de capacitación a través de programas de gobierno que tengan financiación.
- Asegurar que las capacitaciones lleguen a los contratistas en los procesos de formación y generar estrategias para la estabilidad y continuidad de los contratistas en los cambios de administración.
- Diseñar una estrategia para garantizar la participación del personal de las diferentes administraciones locales, mediante la destinación de tiempo laboral para los procesos de capacitación de los funcionarios.
- Establecer espacios con la comunidad para procesos de retroalimentación de conocimientos y experiencias en doble vía.

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Identificar nuevas necesidades de capacitación considerando los avances tecnológicos y de conocimiento que se generen, así como nuevas necesidades de acuerdo al avance del cambio climático.

Articulación desde lo local o regional:

- Hay un componente de capacitación local fundamental para poder desarrollar, monitorear y actualizar las políticas que se desarrollen a nivel local.
- Asignar a las secretarías o departamentos de las ciudades y municipios, la responsabilidad de liderar y administrar ciertos módulos de capacitación.

Articulación con otras acciones:

- Se articula en general con todas las acciones de política.

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.8. Desarrollar y difundir casos demostrativos de modelos de negocio y de edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

En general no se identifican casos demostrativos de modelos de negocio o edificios que incorporen sistemas y componentes orientados hacia la carbono neutralidad. En el marco del proyecto AENCC se plantea la generación de dos proyectos piloto uno en Bogotá y otro en Cali, pero aún no se han desarrollado. Existen casos demostrativos de viviendas y edificaciones construidas con sistemas estructurales alternativos, pero tienen muy poca difusión.

Resultado esperado:

A corto plazo, se desarrollan pilotos y se difunden casos de éxito que permitan generar conocimiento, sirvan como ejemplo y dejen lecciones aprendidas que sean replicables en otros proyectos. Los casos de éxito sirven para entender los beneficios y retos de aplicar diferentes medidas de descarbonización de las edificaciones en el contexto colombiano en diferentes tipologías y zonas climáticas. Esto permite aterrizar las estrategias, demostrar la viabilidad de las medidas e impulsar a que otros se animen a implementarlas.

Los proyectos piloto están enfocados a determinar la viabilidad, tanto técnica como económica de las tecnologías seleccionadas y tendrán el objetivo de mitigar el riesgo tecnológico y de negocio frente a inversionistas, empresarios y otros interesados.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minenergía, UPME, Minambiente y DNP en promover programas de visibilización de los casos de estudio y premios a los proyectos pioneros.
2. Gobiernos locales: Administraciones locales en dar apoyo técnico y desde las herramientas y normas de planeación urbana.
3. Gremios y asociaciones: CAMACOL, CCCS en convocar a las empresas y movilizar la elaboración de pilotos y casos de estudio.
4. Empresas de servicios públicos: En apoyar la incorporación de estrategias de energías limpias y de manejo circular de agua y residuos.
5. Sector privado: Empresas privadas del sector en desarrollar los proyectos piloto y casos demostrativos.
6. Instituciones financieras: Banca comercial en el desarrollo de instrumentos financieros que faciliten la financiación de los proyectos.
7. Academia: Mediante el apoyo e investigación para innovación.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo:

- Iniciar la difusión de proyectos existentes que incorporen estrategias representativas de descarbonización mediante convocatorias.
- Plantear el desarrollo de pilotos en las edificaciones públicas.

- Desarrollar un programa de premios y visibilización para que las empresas se motiven a postular los casos de éxito.
- Implementar campañas de difusión de los casos existentes y futuros.
- Generar un boletín desde los empresarios o gremios para difundir los casos de éxito.
- Aprovechar canales de difusión públicos para que los proyectos demostrativos privados puedan llegar a más personas.
- Destinar recursos públicos y privados para la difusión.
- Gestionar recursos para llevar a cabo los pilotos de nuevas tecnologías, sistemas estructurales, como proceso de investigación aplicada. Dicha gestión puede ser por parte de las empresas, la academia y/o el gobierno.
- Fortalecer la relación industria/empresa, academia y gobierno para la generación de pilotos que respondan a las necesidades de todos los actores. Se puede crear un equipo operativo para acompañar el proceso de licencias y permisos, adoptar las mejores prácticas y documentar lecciones aprendidas
- Priorizar las tecnologías, las regiones y ciudades donde se van a desarrollar.
- Garantizar incentivos económicos y las facilidades administrativas y legales que ayuden a reducir el diferencial de costo debido a la aplicación de tecnologías bajas en emisiones frente a soluciones convencionales (ver acciones de finanzas *F.iv Estándares voluntarios verificados por un tercero* y *L.iv.6 Desarrollar incentivos a la construcción sostenible*)
- Tener Monitoreo, Reporte y Verificación en todos los proyectos demostrativos, con el fin de registrar las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y lograr articular estas iniciativas dentro de RENARE, el Sistema RE, la no causación del impuesto al carbono, o los mercados de carbono.
- Segmentar los resultados por el ciclo de vida de las edificaciones: en la provisión de materiales, construcción, operación, deconstrucción.
- Realizar análisis de costos e impactos en el ciclo de vida y hacer énfasis en el modelo de negocio.
- Realizar pilotos que utilicen:
 - Estrategias de eficiencia energética
 - Nuevos sistemas estructurales o sistemas alternativos
 - Nuevas tecnologías en materiales
 - Energías limpias
 - Estrategias de compensaciones

Articulación desde lo local o regional:

- Los pilotos y casos de éxito se deben realizar en diferentes zonas climáticas.

Articulación con otras acciones:

- B.ii
- D.ii
- E.ii
- F.i, F.iv
- L.vi.6

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

L.iii.9. Capacitar a curadores y autoridades urbanísticas para avanzar en la descarbonización de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Desarrollo de capacidades	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	2	1	0	1

Los funcionarios de las curadurías y autoridades municipales o distritales competentes, encargadas del estudio, trámite y expedición de licencias urbanísticas deben tener las competencias para hacer la revisión sobre el cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación vigentes, a través de una revisión arquitectónica, urbanística, jurídica y estructural. Esta última, solo la puede realizar un profesional con experiencia determinada en la ley 400 de 1997, de más de cinco años o postgrado en estructuras.

Actualmente las curadurías no deben revisar nada frente al cumplimiento de la Resolución 549 más allá del diligenciamiento de la autodeclaración de cumplimiento realizada por el solicitante. Una de las grandes barreras identificadas para la solicitud de información adicional para verificar el cumplimiento de la Resolución es precisamente que no existen las capacidades técnicas ni de personal en las curadurías para esta revisión.

Actualmente se está desarrollando un piloto para la expedición de las licencias de construcción en la modalidad de obra nueva a través de medios electrónicos (Resolución 441 de 2020). Con este piloto se busca capacitar a los funcionarios de las curadurías para que reciban la información de los proyectos en archivos de IFC bajo la metodología BIM. Con esto se espera agilizar los trámites y facilitar la revisión, lo que podría habilitar a su vez la revisión de normas adicionales en sostenibilidad como la Resolución 549. No obstante, hace falta la capacitación de los funcionarios en las diferentes estrategias de sostenibilidad o maneras de dar cumplimiento a la Resolución 549 o nuevas normas que se expidan.

Por otro lado, también se identifica una falta de conocimiento por parte de quienes revisan el cumplimiento de la norma sismorresistente en estructuras diferentes a concreto y acero. Esto aplica principalmente para proyectos que intentan utilizar estructuras de madera o guadua y se ven retrasados en los trámites administrativos debido a que no hay las capacidades para revisar los proyectos.

Resultado esperado:

De manera continua se capacita a los funcionarios de las curadurías y autoridades municipales o distritales competentes, encargadas del estudio, trámite y expedición de licencias urbanísticas; en medidas de construcción sostenible, sistemas estructurales alternativos y en la metodología BIM

con el fin de poder realizar la verificación de estructuras con bajo carbono embebido y del cumplimiento de las normas que se expidan para avanzar en la descarbonización de las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda en requerir la capacitación de los funcionarios de curadurías y autoridades municipales. Mineducación y Minvivienda en la generación de lineamientos y aportes al diseño de programas de capacitación y apropiación de la metodología BIM.
2. Gobiernos locales: Las alcaldías locales y las secretarías o departamentos de planeación urbana en la articulación y gestión de los programas de formación.
3. Gremios y asociaciones: CCCS mediante la transferencia de conocimientos, oferta de cursos de capacitación y el desarrollo de capacidades en temas de sostenibilidad y cumplimiento de la normativa vigente relacionada. CAMACOL desde el BIM fórum Colombia en la generación de capacitaciones y acciones de articulación entre los actores.
4. Normalización: En el desarrollo de las Normas Técnicas e inclusión de los sistemas estructurales alternativos en la NSR que habiliten su revisión.
5. Academia: En la oferta de contenidos y cursos enfocados en las estrategias para dar cumplimiento a las normas de sostenibilidad e implementación de la metodología BIM para los curadores.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con la acción de política *H.i.1 Incluir requerimientos desde la política pública para que todos los documentos de diseño y construcción, incluyendo los procesos de permisos y licenciamiento, se gestionen en BIM*
- Exigir que los diferentes funcionarios se capaciten de acuerdo con su rol en la revisión de los proyectos y diseñar un plan de acción con estrategias de formación y transferencia de conocimientos que permitan capacitar a los diferentes funcionarios de acuerdo con su rol en la verificación del cumplimiento de las normas.
- Generar capacitaciones a medida que se generen nuevas normas o regulaciones y dar plazos razonables para que los funcionarios completen su capacitación.
- Definir con la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, el alcance y procedimiento para la revisión de las estructuras en madera, guadua y otras nueva que se generen; así como los requisitos en términos de capacitación que deban tener quienes realicen la revisión del cumplimiento de la norma.
- Generar alianzas con organizaciones como CAMACOL, CCCS y otros, que ayuden a mejorar la cobertura de funcionarios capacitados en el país.

- Encontrar alianzas con Plataformas online (Coursera, Platzi, etc.) para promover las capacitaciones y aumentar el alcance a todas las regiones del país.
- Desarrollar una plataforma que facilite la verificación del cumplimiento de la Resolución 549 u otra normativa que se expida para adoptar medidas de sostenibilidad en las edificaciones (ver acción *C.ii.2 Desarrollar una plataforma que permita comparar el desempeño de los edificios facilitando la verificación del cumplimiento de los códigos de eficiencia energética en las edificaciones y el proceso de etiquetado*).

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Identificar nuevas necesidades de capacitación considerando los avances en la normativa.

Articulación desde lo local o regional:

- Es una acción que se debe desarrollar a nivel local mediante la capacitación de los funcionarios de las curadurías y autoridades urbanísticas.
- Diferenciar las capacitaciones de acuerdo a la región, ciudad, clima y en relación con los códigos de eficiencia energética que se generen a nivel local (ver acción *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*).

Articulación desde otras acciones:

- B.i.3
- C.ii.2
- H.i.1

[Volver a tabla de acciones de desarrollo de capacidades](#)

5.9 Acciones transformadoras de segundo nivel de finanzas

A.iv Análisis de Ciclo de Vida

A.iv.1. Disponibilidad de recursos: Destinar recursos para generar un programa de análisis de ciclo de vida sectorial y declaraciones ambientales de producto.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifica

Resultado esperado:

A corto plazo el país tendrá acceso a recursos para la creación de con un programa que promueva la realización de ACV y DAP en el sector de la construcción.

A mediano plazo se tendrá acceso a recursos para el desarrollo de una plataforma de reporte de impactos ambientales de los materiales.

A largo plazo toda la industria de la construcción efectúa ACV y DAP para sus productos y materiales, así como el reporte de sus impactos.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minciencias, MinCIT y Minambiente en la exploración y la estructuración de acceso a recursos de cooperación internacional.
2. Gremios y asociaciones: Gremios como CAMACOL y asociaciones como el CCCS agrupan a los principales fabricantes que tendrán interés en este tema, apoyan de manera técnica la consecución de estos recursos, y también lideran la exploración de estos recursos. Asimismo, las cámaras de comercio acompañan, forman y sensibilizan a pequeñas y medianas empresas.
3. Sector privado: Fabricantes aportan información y recursos humanos para la consecución de la información y efectúa ACV y DAP para sus productos y materiales, así como el reporte de sus impactos.
4. Instituciones financieras: Bancas de desarrollo realizan convocatorias para apoyo financiero.
5. Academia: Apoyo técnico con grupos de investigación de las universidades.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Revisar e identificar la posibilidad de trabajar esta acción con fuentes de Financiación Internacionales y nacionales como los programas de líneas de investigación de Minciencias, el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía - FENOGE, el Sistema General de Regalías (SGR), el Impuesto nacional al carbono y la solicitud de no causación por carbono neutralidad, Decreto 926 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente, u otras iniciativas privadas.

A mediano plazo se recomienda:

- Una vez se logre acceder a la financiación, se debe iniciar con la articulación de equipo que desarrolle el software/plataforma.

A largo plazo se recomienda:

- Los fabricantes de materiales aportan información y recursos humanos para la consecución de la información y efectúa ACV y DAP para sus productos y materiales, así como el reporte de sus impactos.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- A.i.2, A.ii.1

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

B.iv Eficiencia Energética

B.iv.1. Generar incentivos para el desarrollo de ecotecnologías

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

La Ley de transición energética 2099 de 2021 ofrece beneficios tributarios (deducción de renta) a proyectos de investigación y desarrollo en fuentes no convencionales de energía -FNCE- y gestión eficiente de la energía. Esto también está contemplado en la Ley 1715 de 2014 por lo cual el trámite para acceder se hace directamente en la UPME.

Resultado esperado:

A corto plazo Promover la investigación en eficiencia energética para lograr la estructuración de nuevos incentivos. Asociados al desarrollo de ecotecnologías.

A mediano y largo plazo, aumentar la capacidad de llevar al mercado tecnologías más eficientes de forma rentable.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía y MinCIT en el liderazgo de la investigación en eficiencia energética y ecotecnologías. Asimismo, Minhacienda desarrolla, estructura y legisla respecto a los incentivos, y finalmente la UPME se encarga de la recepción y aprobación de solicitudes.
2. Gremios y asociaciones: en la Identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas.
3. Entidades de cooperación internacional: En el apoyo y transferencia tecnológica.
4. Sector privado: Las empresas y fabricantes de tecnología apoyo en la búsqueda de inversión en investigación y desarrollo
5. Academia: Centros de investigación y generación de laboratorios de innovación.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar incentivos de la mano con la financiación. Revisar el impacto del incentivo actual para determinar su pertinencia y evaluar la creación de nuevos incentivos.
- Hacer ejercicios costo-beneficio para ver cuando es mejor facilitar financiación y cuando la relación costo-beneficio no es atractiva y por lo tanto se requieren incentivos.
- Llevar la trazabilidad de las emisiones evitadas por otorgar los incentivos.
- Ampliar incentivos a investigación y desarrollo de materiales que tengan incidencia en la eficiencia energética de las edificaciones.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.ii.1, B.ii.2, B.ii.3, B.ii.4, B.ii.12

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

B.iv.2. Generar incentivos para llevar a cabo retrofits de edificios existentes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Sector	Política	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Residencial	1	0	0	0	0
Comercial	1	0	0	0	0
Público	1	0	0	0	0

Hay algunos incentivos en la Resolución 196 de 2020 que permite acceder a beneficios tributarios por las inversiones que se realicen en eficiencia energética. En la práctica el acceso a estos

incentivos ha sido principalmente para edificaciones nuevas y del sector terciario. El PROURE, en su actualización propone que los incentivos se mantengan hasta 2030.

También la Ley de transición energética (Ley 2099 de 2021), incluye que se puedan financiar adecuaciones locativas con recursos del FENOG. La taxonomía verde, que se está desarrollando en el país, igualmente considera financiable la renovación de edificios que cumplan ciertos criterios de eficiencia energética.

Resultado esperado:

Desarrollar incentivos tributarios y financieros para promover procesos de retrofit que faciliten la remodelación y adaptación de edificios existentes incluyendo la realización de auditorías energéticas y las inversiones en sistemas y/o equipos eficientes con el objetivo de que se incorporen prácticas de sostenibilidad y mejoras en eficiencia energética.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda y Minenergía, liderar y expedir normativa. Minhacienda: desarrollo de incentivos
2. Gobiernos locales: Generar incentivos a nivel local.
3. Empresas de Servicios Públicos: Generar información, apoyo en la sensibilización al usuario final, apoyo en retrofit como parte de un nuevo servicio, facilitador de financiación de mejoras en eficiencia energética.
4. Sector privado: Empresas que presenten servicios energéticos y ofrezcan el servicio de retrofit como parte de acuerdos de compra de energía; Empresas especializadas de arquitectura, construcción y remodelación (Bioclimática, etc.); Proveedores de tecnología.
5. Sociedad civil: Usuarios finales, operadores, administradores y copropiedades: sensibilización frente a los consumos de energía y en los beneficios de realizar inversiones en eficiencia energética.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Como parte de los beneficios tributarios para pagar las inversiones en sistemas y/o equipos eficientes, incluir sistemas y equipos de agua y energía. Tomar como referente los beneficios de México y Brasil para la adquisición de ecotecnologías.
- Indagar en mecanismos como préstamos de riesgo compartido y subsidios sobre las tasas de interés.
- Hacer ejercicios costo-beneficio para determinar para que sistemas y/o equipos es mejor facilitar financiación y cuando la relación costo-beneficio no es atractiva entonces se

requieren incentivos. Se debe considerar tanto el costo-beneficio privado como el costo-beneficio social.

- Hacer mejor difusión de los incentivos existentes y eliminar burocracia para su acceso.
- Tener claras las definiciones dentro de la taxonomía verde para identificar claramente que es susceptible a los beneficios y qué no. Esto podría facilitar los procesos de acceso a los beneficios.

Articulación desde lo local o regional:

Ver acción *B.i.5 Promover procesos de retrofit (obras estructurales, arquitectónicas, mecánicas o eléctricas) con el objetivo de mejorar el rendimiento energético de un edificio existente*

Articulación con otras acciones:

- B.i.5

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

B.iv.3. Generar incentivos y desincentivos asociados a los consumos de agua y energía atados al usuario final

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	3	2	2	0

En Colombia existe el consumo de subsistencia, que el gobierno definió como “la cantidad mínima de energía eléctrica que requiere un usuario en un mes para satisfacer sus necesidades básicas. Actualmente es de 200 kWh por mes de acuerdo con la Ley 188 de 1995” (CREG, 2022). Este consumo es la base para el otorgamiento de los subsidios a los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 y varía de acuerdo a la altura a nivel del mar que tenga el municipio. Si los hogares sobrepasan este límite, los demás kilovatios que consuman son cobrados a tarifa plena, generando así un desincentivo al consumo excesivo de energía y por lo cual es muy importante hacer un uso racional y eficiente de la energía.

Para los hogares que viven en municipios de climas templados y fríos (por encima de 1.000 MSNM) el consumo de subsistencia es de 130 kWh/mes, es decir, este es el límite de kilovatios que pueden consumir en un mes sobre los cuales tienen subsidio. Aquellos hogares que viven en municipios de climas cálidos (por debajo de 1.000 MSNM), tienen un consumo básico subsidiado de 173 kWh/mes (Celsia, 2021).

Los usuarios de estratos 5 y 6 y de uso comercial, contribuyen con un 20% más sobre el valor del consumo para ayudar a subsidiar a las personas de estratos 1, 2 y 3. El estrato 4 paga tarifa plena sin subsidio y sin sobretasa. No obstante, para estos usuarios no existe per se ningún beneficio por

el ahorro de energía, ni ningún desincentivo por un consumo excesivo de energía. En el año 2016, para evitar racionamiento, se creó un incentivo donde el usuario residencial o comercial que ahorrara energía con un consumo inferior al del mes anterior recibía \$450 por cada kilovatio/hora no usado. Y, el que excedía el consumo del mes anterior debía pagar \$450 adicionales por cada kilovatio/hora de más. La medida fue temporal, concluyó cuando se terminó el riesgo de racionamiento.

Para agua, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico estableció una estructura tarifaria para incentivar el uso eficiente y de ahorro del agua, y desestimular su uso irracional. Como en el caso de la energía, se establece un consumo básico que satisface las necesidades esenciales de una familia o, en función de la altura sobre el nivel del mar de la ciudad o municipio.

Para municipios por encima de 2.000 MSNM es de 11m³, entre 1.000 y 2.000 MSNM se fija en 13m³ y para municipios por debajo de 1.000 MSNM se fija en 16 m³ mensuales por suscriptor facturado. En el cargo por consumo se distinguen rangos de consumo que aumentan si el consumo excede el consumo básico.

En el año 2015 a raíz del Fenómeno del niño, se expidió la Resolución CRA 726 de 2015 donde se buscaba generar un desincentivo al consumo en exceso de agua. Este consistía en que si un usuario excedía unos valores básicos definidos (Hasta 22 m³ mensuales en ciudades por encima de 2000 msnm, hasta 28 m³ en ciudades entre 1000 y 2000 msnm, y hasta 32 m³ en ciudades por debajo de 1000 msnm), cada metro cúbico consumido de exceso se cobraba al doble del costo de referencia. La medida fue temporal, concluyó cuando se terminó el riesgo de racionamiento.

Resultado esperado:

Desarrollar incentivos y/o desincentivos asociados a los consumos de agua y energía que estimulen a que el usuario final emplee mejores hábitos de consumo y haga un uso más eficiente tanto del agua como de la energía.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, liderar; Minambiente y Minvivienda, apoyar. CREG: Generar la regulación que modifique la forma en cómo se cobra al usuario regulado y generar incentivos y desincentivos frente a los consumos de energía. CRA: Generar la regulación que modifique la forma en cómo se cobra al usuario y generar incentivos y desincentivos frente a los consumos de agua. UPME: Informar al usuario, aumentar visibilidad.
2. Empresas de servicios públicos: Implementar, proveer e instalar medidores inteligentes, educar al usuario.

3. Sociedad Civil: Usuario final, es un actor clave que se debe sensibilizar y educar frente a los consumos de agua y energía.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Se debe legislar al respecto con una ley o decreto.
- Establecer mesas de trabajo con los actores más relevantes: Ministerios, UPME, CREG, CRA, y empresas prestadoras de servicios públicos para identificar estrategias, articular objetivos y en base a esto establecer los incentivos y desincentivos.
- Tener campañas didácticas y fáciles de entender para llegar al usuario final explicando los beneficios y/o multas, y con estrategias efectivas para disminuir los consumos. Tomar como ejemplo las campañas realizadas en épocas de riesgo de racionamiento.
- Modificar la forma en que se establece el mínimo de subsistencia para determinar la línea base sobre la cual se realizan los incentivos y desincentivos.

Articulación desde lo local o regional:

Se pueden desarrollar incentivos y desincentivos a nivel local de la mano con las empresas de servicios públicos. El monitoreo, reporte y verificación del impacto de estos incentivos se debe realizar a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.6, B.ii.10, L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

B.iv.4. Desarrollar diferentes mecanismos de financiación para pagar las inversiones en electrodomésticos eficientes y en sub-medición y medición inteligente AMI.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	0	0	1

Algunas empresas de servicios públicos ofrecen financiación para la adquisición de electrodomésticos y sistemas más eficientes como calentadores de paso, calentadores solares, paneles solares, estufas de inducción, iluminación LED y calentadores de ambiente, los cuales se pueden pagar en la factura de energía. No obstante, es poco conocido y se requiere acceder a una tarjeta de crédito.

Asimismo, existen los beneficios de la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, sin embargo, no se mapea un tema específico para este tema. El FENOG (creado con la Ley 1715 de 2014) tiene recursos para financiar la implementación de iniciativas, planes, programas o proyectos de respuesta de la demanda que incluye la medición inteligente. También de acuerdo con la Ley 2099 de 2021, la medición inteligente es deducible de la renta (50% del total de la inversión realizada); los equipos de medición inteligente, que se encuentren en el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales -PROURE- están excluidos del IVA y están exentos del pago de los derechos arancelarios de importación.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con una factura recurrente, como las facturas de servicios públicos, para pagar, con lo ahorros, las inversiones en electrodomésticos eficientes mediante pequeñas cantidades de dinero durante un largo período de tiempo. Asimismo, se desarrolla un mecanismo de financiación para la adquisición nueva o por recambio de estufas eficientes o recambio en proyectos urbanísticos y para usuarios finales.

Al mediano plazo se financia el desarrollo, implementación y difusión de la sub-medición y medición inteligente de los consumos de energía final.

A largo plazo se desarrolla, implementa y difunde el uso de sensores y controles que permitan un mejor manejo de las diferentes tecnologías por parte del usuario final.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, Minambiente y Minvivienda, en el liderazgo y el apoyo en la promoción de políticas de electrificación de los sistemas de las edificaciones, y la implementación del desarrollo de proyectos en el sector público. La UPME junto con Ministerio de Hacienda reglamentan y dan acceso a los incentivos asociados a este apartado.
2. Empresas de servicios públicos: en la implementación y adquisición de ecotecnologías por medio de las facturas. Asimismo, en la promoción de acciones de implementación de estufas eléctricas, incluyendo beneficios en las facturas. También, los operadores y comercializadores de energía: Implementar, proveer e instalar los medidores inteligentes.
3. Sector privado: Empresas de servicios energéticos en la prestación de servicios de energía, ESCO asociadas a electrificación de estufas. Asimismo, en integrar sistemas inteligentes en las edificaciones y mejorar el desarrollo de software, análisis y gestión de datos. Instituciones financieras: en la oferta y flexibilidad en productos financieros. Entidades como Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad, y entidades bancarias privadas.
4. Academia: Mejorar el desarrollo de software y análisis y gestión de datos, para los diferentes usuarios.

5. Sociedad Civil: Usuario final, es un actor clave que se debe sensibilizar y educar frente a las ecotecnologías y sobre los beneficios de adquirirlas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Hacer más accesibles las tecnologías eficientes, es decir ofrecer mejores precios y tasas de financiación a través de la factura.
- Solo financiar tecnologías de alta eficiencia con etiqueta A o B, tener actualizada la oferta introduciendo nuevas tecnologías.
- Generar estrategias diferenciadas de acuerdo al estrato socioeconómico.
- Capacitar y concientizar al usuario final para mejorar la aceptación e incorporación en el mercado de las tecnologías eficientes.
- Garantizar la continuidad de los programas para poder realizar cambios a largo plazo.
- Apoyarse en una herramienta tecnología que permita medir y mostrar los beneficios de los cambios de tecnología, que ayude a motivar al usuario final, cuantificando los ahorros económicos.
- Dar mayor visibilidad a estos mecanismos de financiación, generar campañas masivas.
- Atar la financiación a campañas de recolección de eléctricos y electrónicos.
- Revisar la autonomía por parte de las empresas prestadoras de servicios públicos para generar alianzas que permitan desarrollar la acción.
- Revisar la existencia de legislación que aporte la acción.
- Elaborar Códigos de eficiencia energética (ver acción. *B.i.3 Desarrollar códigos de eficiencia energética para las edificaciones nuevas y remodelaciones*).
- Esta acción deberá mapear el público objetivo que serán estratos medios en su gran mayoría.
- Revisar e identificar la posibilidad de trabajar esta acción con fuentes de Financiación Disponibles como el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía o FENOGGE, el Sistema General de Regalías (SGR), el Impuesto nacional al carbono y la solicitud de no causación por carbono neutralidad, Decreto 926 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente, u otras iniciativas privadas.
- Generar alianzas entre industria y las empresas de servicio público para desarrollar modelos de negocios en pro del mecanismo financiero. Incluyendo industrias relacionadas con las ollas.
- Promover y comunicar mucho más la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, se requiere mayor difusión de la información a los diferentes actores para que aumenten las aplicaciones a los proyectos.
- Desarrollar incentivos de la mano con la financiación
- Articular a plataformas públicas que permitan hacer seguimiento y trazabilidad de los recursos.
- Seguir trabajando en el desarrollo normativo e implementación del modelo de negocio para los medidores AMI.
- Hacer seguimiento a la implementación de los incentivos existentes para determinar su efectividad y facilitar los procesos de acceso a los mismos.

- Capacitar a constructores y desarrolladores en los incentivos para que integren estas tecnologías desde el inicio en edificaciones nuevas.
- Articular con etiquetado de edificaciones.

A mediano plazo se recomienda:

- Integrar inteligencia artificial e IoT para que las empresas de servicios públicos identifiquen oportunidades de negocio (nuevos servicios, retrofit, venta de electrodomésticos, etc.), y de esta manera vean retribución económica a la instalación/financiación de los medidores. Trabajar con BIG Data para lo cual se requiere desarrollo de software y hardware.

Articulación desde lo local o regional:

Se pueden generar programas y campañas de concientización en el marco de iniciativas locales. A nivel regional se debe articular a los códigos de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3, B.i.6, B.ii.10
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

B.iv.5. Ampliar programas de incentivos para la entrega de electrodomésticos obsoletos.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	1	1	1

En el marco de la NAMA de Refrigeración Doméstica de Colombia se han generado incentivos para la entrega y disposición adecuada de neveras viejas y cambio a neveras nuevas.

Resultado esperado:

Generar incentivos para la entrega de electrodomésticos obsoletos de las edificaciones (aires acondicionados, estufas a gas, neveras, lavadoras, otros) con el fin de promover su circularidad, buscando una cadena de reciclaje y disposición adecuada e incentivando la chatarrización. También se espera incluir dentro de esta acción los equipos asociados a energías renovables, como paneles fotovoltaicos, baterías y turbinas eólicas.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía, Minambiente, y Minvivienda en el liderazgo y apoyo. Asimismo, UTO y UPME en informar al usuario y apoyar programas.
2. Gremios y asociaciones: En la centralización y desarrollo de Programas de responsabilidad extendida.
3. Empresas de servicios públicos: En facilitar el cambio de electrodomésticos por medio de las facturas.
4. Sociedad Civil: El usuario final es un actor clave que se debe sensibilizar y educar frente a la disposición final de estos equipos y sobre los beneficios de adquirir tecnologías más eficientes.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fortalecer y acompañar técnicamente a la implementación de la ENEC, en especial lo referente a esta acción
- Se deberá tener en cuenta el desarrollo de la NAMA de Neveras y los esfuerzos ya dados en este campo para incluirlos en el desarrollo de esta acción.
- Buscar líneas de negocios y mecanismos de financiación que otros países hayan implementado para esta acción.
- Se deberá tener en cuenta el desarrollo de la Política Nacional de RAEE y la Ley 1672 de 2013.
- Generar alianzas con las empresas prestadoras de servicios públicos para promover programas de recambio de electrodomésticos donde se facilite el financiamiento con tasas preferenciales a través de la factura del servicio, atado a su vez a campañas de recolección de eléctricos y electrónicos.

Articulación desde lo local o regional:

Las autoridades ambientales deberán articular la acción con los PIGRS y los programas locales de circularidad en electrodomésticos

Articulación con otras acciones:

- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

C.iv Etiquetado

C.iv.1. Destinación de recursos para el desarrollo e implementación de una plataforma que permita comparar el desempeño de los edificios facilitando la verificación del cumplimiento de los códigos de eficiencia energética en las edificaciones y el proceso de etiquetado

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existe.

Resultado esperado:

A corto y mediano plazo, el país y la industria cuentan con mayor financiación para desarrollar y mantener vigente una plataforma para el proceso de etiquetado, con la cual se pueda comparar el desempeño de las edificaciones con relación a otras similares.

A largo plazo, permitir un mejor entendimiento de las edificaciones según tipología y ubicación, para retroalimentar normativas frente a las edificaciones y su ciclo de vida.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente, Minenergía, DNP en el liderazgo, desarrollo y actualización permanente de la plataforma.
2. Gremios y asociaciones: CCCS, Camacol en el desarrollo de capacidades y apoyo técnico. Asimismo, agremiaciones que hayan tenido experiencia con las plataformas, por ejemplo, Acecolombia para conocer motivadores, resultados, procesos.
3. Empresas de servicios públicos en exportar información que facilite la evaluación y comparación de proyectos.
4. Sector privado: Comercializadores y fabricantes en el trámite de la certificación y reporte los etiquetados.
5. Sector privado: en la ejecución de proyectos, documentación y aplicación.
6. Usuarios finales: en demandar la implementación de edificaciones con estas etiquetas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con la acción *C.ii.2 Desarrollar una plataforma que permita comparar el desempeño de los edificios facilitando la verificación del cumplimiento de los códigos de eficiencia energética en las edificaciones y el proceso de etiquetado*
- Hacer un mapeo de posibles fuentes de financiamiento internacionales y nacionales y postular el proyecto.
- Generar alianzas entre el gobierno, ONG y la academia para desarrollar la plataforma.

Articulación desde lo local o regional:

Se propone desarrollar pilotos a nivel local. Articular con cámaras de comercio, entidades prestadoras de servicios públicos que faciliten información del proceso.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3
- C.i.2, C.ii.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

D.iv Promoción y demanda de materiales y sistemas sostenibles

D.iv.1. Generar incentivos para la importación y uso de tecnologías de impresión 3D

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existe.

Resultado esperado:

Desarrollar incentivos que permitan superar las barreras de costos iniciales para el desarrollo y acceso a tecnologías de impresión 3D.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT y Minvivienda en el Liderazgo de esta acción. También Minhacienda en el desarrollo de los incentivos.
2. Gremios y asociaciones: En la difusión de los beneficios de la tecnología, capacitaciones y apoyo técnico. También en la facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas.
3. Sector privado: Constructores en el acceso a incentivos y la inversión en tecnología.
4. Academia: Centros de investigación y generación de laboratorios de innovación.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Hacer ejercicios costo-beneficio para determinar la pertinencia de generar un incentivo para esta tecnología y/o si es mejor facilitar financiación. Se debe considerar tanto el costo-beneficio privado como el costo-beneficio social.
- Generar incentivos que incluyan los procesos de investigación e innovación para el desarrollo de esta tecnología.

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Generar incentivos para los proyectos que utilicen esta tecnología y demuestren reducción de carbono embebido.
- Generar incentivos para la compra e importación de los equipos y maquinaria que se requiere para esta tecnología.
- Desarrollar incentivos de la mano con la financiación.
- Capacitar a los diseñadores, constructores y mano de obra en el uso de esta tecnología.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local se pueden desarrollar pilotos y generar incentivos urbanísticos, fiscales y administrativos para proyectos de construcción que utilicen esta tecnología.

Articulación con otras acciones:

- D.i.4, D.ii.5

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

D.iv.2. Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	2	2	0

Actualmente se está trabajando desde Minvivienda, Minambiente y CCCS en la justificación técnica de incentivos para materiales sostenibles, pero, por el momento, no hay normativa al respecto.

La resolución 196 de 2020 y el artículo 428 del Estatuto Tributario señala que no causan impuesto sobre las ventas: “(...) la importación de maquinaria o equipo, siempre y cuando dicha maquinaria o equipo no se produzcan en el país, destinados a reciclar y procesar basuras o desperdicios (la maquinaria comprende lavado, separado, reciclado y extrusión). Asimismo, entidades públicas como Minciencias y Minambiente tienen convocatorias orientadas a financiar maquinarias para procesos de reciclaje empresariales.

Resultado esperado:

A corto y mediano plazo el país cuenta con incentivos que permitan superar las barreras de costos iniciales para el desarrollo y acceso a productos y materiales sostenibles. Dichos incentivos pueden ser tributarios o mediante subsidios. Así mismo, se cuenta con incentivos y mecanismos de financiación que faciliten el desarrollo y acceso a maquinaria destinados a procesos de reciclaje.

A largo plazo, el país ha hecho uso de estos incentivos y la compra de materiales sostenibles y de maquinaria destinados a procesos de reciclaje se entiendo incluida en los procesos naturales de compra.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT, Minambiente y Minvivienda en el liderazgo para trabajar en la formulación técnica de estos incentivos, asimismo junto con Minciencias se trabaja en estructurar convocatorias abiertas orientadas a financiar maquinaria para aprovechamiento de RCD. Minhacienda legisla respecto al desarrollo de los incentivos.
2. Gremios y asociaciones: Identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas, así como el apoyo técnico para elaboración de incentivos.
3. Empresas de servicios públicos: acompañamiento y desarrollo de modelos de negocio.
4. Sector privado: Fabricantes de materiales en el acceso a incentivos por inversión en investigación y desarrollo. Asimismo, los constructores tendrán acceso a incentivos por compra de materiales sostenibles.
5. Academia: Centros de investigación y generación de laboratorios de innovación.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto y mediano plazo se recomienda:

- Articular con acciones *D.ii.1 Desarrollar y promover el uso de materiales sostenibles en la industria nacional*, *D.ii.2 Desarrollar y promover el uso de materiales con contenido reciclado para su uso estructural y no estructural: Cemento, concreto, vidrio, acero, ladrillo, plástico* y *E.ii.1 Promover la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos*.
- Se debe aumentar la competitividad de la industria para la producción de materiales sostenibles.
- Generar incentivos que incluyan los procesos de investigación e innovación para el desarrollo de nuevos materiales sostenibles.
- Generar articulación con las metas nacionales, sectoriales y territoriales asociadas a las iniciativas existentes: economía circular, NDC, PIGGCs, PICCTs, NAMAS, etc.
- Generar estrategias para aumentar la demanda de materiales sostenibles en la industria de la construcción para dinamizar el mercado.
- Incluir nuevos materiales que puedan acceder a los incentivos a medida que se desarrollen las normas técnicas de los mismos. Para esto se debe trabajar de la mano con las normas técnicas de los nuevos materiales.
- Capacitar a los desarrolladores o constructores frente a los beneficios de adquirir materiales sostenibles (ambientales, sociales y económicos) incluyendo el desarrollo de capacidades y conocimientos para el acceso a los incentivos.
- Aprender de los incentivos existentes para no replicar la complejidad de los trámites que limita la accesibilidad a incentivos.
- Para evaluar la pertinencia de los incentivos, incluir consideraciones de resiliencia. Hacer ejercicios costo-beneficio para determinar para que materiales es mejor facilitar financiación y cuando la relación costo-beneficio no es atractiva entonces se requieren incentivos. Se debe considerar tanto el costo-beneficio privado como el costo-beneficio social.
- Tener claras las definiciones dentro de la taxonomía verde para identificar claramente que es susceptible a los beneficios y qué no. Esto podría facilitar los procesos de acceso a los beneficios.
- Revisar el impacto del incentivo actual para determinar su pertinencia y evaluar la creación de nuevos incentivos.
- Se debe fortalecer y acompañar técnicamente a la implementación de la ENEC, en especial lo referente a esta acción.
- Generar alianzas entre los industriales para desarrollar modelos de negocio que faciliten el financiamiento.
- Buscar líneas de negocios y mecanismos de financiación que otros países hayan implementado para esta acción.

Articulación desde lo local o regional:

A nivel local se pueden generar incentivos urbanísticos, fiscales y administrativos para proyectos de construcción sostenible que utilicen materiales sostenibles.

Articulación con otras acciones:

- L.i.1
- E.i.1, E.ii.1
- D.i.4, D.ii.1, D.ii.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

D.iv.3. Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0,5	0	0	0	0

No existe, es una oportunidad y un reto. Hay muchas brechas para poder crear la línea, no existen muchas hay referencias internacionales y aunque las taxonomías deberían dar la definición de un material sostenible, actualmente no hay una definición clara que aplique a Colombia lo que genera un riesgo alto de “Greenwashing”. La taxonomía que se está planteando en el país establece algunos parámetros para materiales sostenibles relacionados con el desempeño de los materiales, la circularidad y establece que *“la fabricación de tecnologías bajas en carbono y sus componentes clave que contribuyen a reducir sustancialmente las emisiones de GEI, son elegibles si demuestran importante reducciones netas de emisiones de GEI en comparación con la tecnología o producto alternativo de mejor desempeño y solución disponible en el mercado, sobre la base de una evaluación reconocida y estandarizada de la huella de carbono de cuna a cuna validada por un tercero (p. ej.; ISO 14067, 14040, EPD o PEF)”* (IFC, 2021).

Resultado esperado:

A corto y mediano plazo se desarrollan líneas de crédito que permitan el financiamiento para el desarrollo y manufactura de materiales sostenibles. Asimismo, se desarrollan productos financieros con tasas preferenciales para aquellas empresas que desarrollan productos que involucren temas de circularidad.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: En el liderazgo y habilitación de incentivos orientados a subsidios de tasa que puedan ofrecer los bancos comerciales desde la Mesa de Taxonomía conformada por Minambiente, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la Superintendencia Financiera y Minhacienda.
2. Gremios y asociaciones: En articular actores y generar alianzas para el desarrollo de modelos de negocios.
3. Sector privado: como tercera parte que emite el concepto sobre el material.
4. Instituciones financieras: Banca de primer y segundo nivel (IFC, Findeter, Bancóldex) como intermediarios de créditos y fondeo, y aseguradoras en la medición y evaluación de riesgos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Definir que es un material sostenible dentro de la taxonomía verde. Mientras no existan definiciones claras, se puede desde asociaciones como el CCCS, empezar a generarlas, conectadas con conversaciones internacionales para replicarlas mientras se genera una definición local.
- Generar marcos de verificación para los materiales, esto como ayuda en el “*due diligence*” de los bancos, especialmente al inicio por la falta de conocimiento. A futuro se recomienda no cerrar el mercado únicamente a certificaciones.
- Tener hojas de ruta de los materiales con indicadores medibles y que permitan dar un punto de partida sobre lo que es un material sostenible y como debe seguir evolucionando en el tiempo: Trazar las metas a partir de la línea base.
- Considerar indicadores no solo en temas ambientales, sino que contribuyan a la liquidez de las empresas de materiales y la viabilidad del mercado. Considerar el resultado económico global de la empresa.
- Desarrollar la línea base para cada material junto con los indicadores de impacto y alojar la información en una base de datos pública.
- Generar un incentivo tributario para transformaciones tecnológicas e inversiones en materiales sostenibles basado en el resultado económico global de la empresa.
- Educar a constructores para movilizar el mercado hacia el uso de materiales alternativos sostenibles
- Incluir criterios de resiliencia para la asignación de los créditos: Materiales que aporten a la resiliencia de las edificaciones, pertinencia del material según la zona (como parte de la medición de riesgos), materiales que reducen la explotación de materias primas vírgenes.
- Incluir materiales que aporten a la calidad interior de los espacios y que no generen efectos nocivos en la salud, que aporten al confort y desempeño térmico de la edificación.
- Buscar líneas de negocios y mecanismos de financiación que otros países hayan implementado para esta acción.
- Revisar la pertinencia de incentivos financieros para edificaciones que incluyan un alto porcentaje de materiales con contenido reciclado, no necesariamente atado a una certificación en construcción sostenible, pero si a una verificación.

Articulación con otras acciones:

- L.i.1
- E.i.1
- D.i.4, D.ii.1, D.ii.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

D.iv.4. Promover la inversión para desarrollar tecnológicamente el aprovechamiento legal y producción de madera y guadua en el país

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existe.

Resultado esperado:

Promover la inversión a lo largo de la cadena de la industria forestal y maderera para desarrollar tecnológicamente el aprovechamiento y producción legal y sostenible de productos y sistemas estructurales en madera y guadua en el país.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: MinCIT en el liderazgo de esta acción, Minambiente con el fortalecimiento constante a lo referente al mercado de la madera legal, y DNP trabaja en el sistema de comercio de emisiones.
2. Gobiernos Locales: las Autoridades Ambientales alinean estos desarrollos con los permisos y licencias ambientales de aprovechamiento forestal
3. Gremios y asociaciones: Fedemaderas con la facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas.
4. Normalización: ICONTEC con el desarrollo de Normas técnicas.
5. Sector privado: La industria de maderera, Constructores, y Profesionales se alinean a estas nuevas prácticas.

6. Instituciones financieras: Banca de primer nivel en la facilitación de financiamiento. Banca de segundo nivel en la asignación de recursos reembolsables y no reembolsables.
7. Academia: Investigación y desarrollo.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar un estudio sobre las necesidades y oportunidades del sector en Colombia.
- Generar incentivos para promover la inversión en este sector.
- Desarrollar e implementar el sistema para el comercio de emisiones y promover que los bosques comerciales participen.
- Identificar proyectos que permitan atraer recursos de bancos de desarrollo y de cooperación internacional.
- Articular iniciativas públicas de reforestación, fomento de la madera legal con iniciativas privadas (bosques comerciales, desarrollo de nuevos productos, innovación de productos en madera y guadua).
- Establecer mecanismos de verificación claros y transparentes para la validación de proyectos y productos a donde se pueden dirigir las inversiones. Fundamental garantizar la trazabilidad de la madera y su origen legal.
- Educar a inversionistas y asesores de banca de inversión sobre los beneficios y oportunidades del sector.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- D.ii.4

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv Descarbonización de las fuentes energéticas

E.iv.1. Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0

Existen beneficios para el sector manufactura, que son los estipulados en la Resolución 196 de 2020 que otorga incentivos para medidas de eficiencia energética en energía eléctrica, medidas de eficiencia energética en combustibles sólidos, medidas de eficiencia energética en gas natural y el diseño e implementación de Sistemas de Gestión de la Energía, SGEN, en las industrias.

Resultado esperado:

A corto plazo se desarrollan y se garantizan incentivos tributarios para procesos de manufactura que logran reducir emisiones de GEI bien sea mediante para el uso y desarrollo de tecnología para la captura y almacenamiento de carbono, o por la sustitución de combustibles fósiles por alternativos como hidrogeno verde o azul.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

Será importante la participación del Gobierno nacional regulando y promocionando los incentivos. Los gremios serán necesarios para difundir los incentivos y hacer acompañamiento. Los entes de normalización para garantizar que se implementen las tecnologías o prácticas de manera adecuada.

1. Gobierno Nacional: MinHacienda, MinCIT, UPME, CREG en la creación y reglamentación de los incentivos.
2. Gremios y asociaciones: en la articulación entre gobierno, academia y empresas.
3. Normalización: ICONTEC en el desarrollo de Normas técnicas.
4. Sector privado: Los industriales, Constructores, Profesionales especializados se alinean a estas nuevas prácticas.
5. Instituciones financieras: Banca de primer nivel con la facilitación de financiamiento y la Banca de segundo nivel con la asignación de recursos reembolsables y no reembolsables.
6. Academia: en la Investigación y desarrollo.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Mantener los beneficios tributarios existentes.
- Realizar estudios y análisis de los beneficios que generan estos procesos de descarbonización al entorno urbano, a la habitabilidad y al desarrollo del país.
- Articulación entre el gobierno nacional y las administraciones locales para el diseño de los incentivos, entorno al desarrollo de la ley de acción climática
- Participación de la industria, gremios y asociaciones en el apoyo técnico para sustentar la creación de los beneficios tributarios.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.i.1, E.ii.1, E.ii.2, E.ii.3
- G.ii.1, G.ii.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.2. Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No se identifican avances al respecto.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con un programa de cupos transables o de fijación de un precio al carbono, que incentiva la descarbonización de la industria de materiales.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: en terminar de estructurar y poner en marcha el programa de cupos transables de la Ley 1931.
2. Gremios y asociaciones: en el apoyo técnico de esta acción.
3. Sector privado: en el apoyo técnico de esta acción.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- El Gobierno Nacional en cabeza de Minambiente deberá terminar de diseñar y regular el programa de cupos transables que determina la ley 1931 de 2018 para que esta acción se implemente.
- Esta acción deberá tener en cuenta lo propuesto en las acciones *E.i.1 Promover la descarbonización de procesos por medio de la electrificación, reemplazo de combustibles, uso de energías alternativas y la captura y almacenamiento de carbono* y *E.i.2 Desarrollar*

requisitos en la política pública para lograr un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.i.1, E.i.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.3. Desarrollar líneas de crédito dedicadas para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
4	0	2	0	2

Actualmente existen diversas líneas de financiamiento verde que se enfocan principalmente en el financiamiento de proyectos de eficiencia energética, energías renovables, producción más limpia, reconversión industrial y sistemas de control y monitoreo para la prevención y mitigación de los efectos sobre el medio ambiente. La línea en eficiencia energética es la segunda que más se utiliza. Casi todos los bancos están migrando hacia esta línea. También se utilizan en el sector comercial y en extracción de materiales.

La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y Sostenible del Gobierno nacional, la NAMA de movilidad eléctrica y la Ley 1964 de 2019 “Por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones”, son dos avances en este sentido

Resultado esperado:

A corto plazo se desarrolla un mecanismo de financiación para proyectos públicos y privados para reconversión de flota especializada a transporte y extracción de la manufactura de materiales y componentes de las edificaciones.

A mediano y largo plazo se reducen las emisiones de GEI en los procesos de extracción y manufactura, y se desarrolla un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: será encargado de identificar los incentivos y ejercer una labor conciliadora entre todos los actores. Generar las capacidades para que los créditos tengan alguna garantía por parte del gobierno. Facilitar acceso a los créditos con atributos de neto cero carbono.
2. Sector privado: desde la Demanda: desde la Oferta se identifican los Productores de materiales en toda la gama
3. Instituciones financieras: Bancos tradicionales y las Fintech con sus nuevos modelos alternativos de financiación. Será necesario identificar algún fondo de garantías (Fogafín), o los que reconoce la Ley 1964 de 2019

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- En paralelo al desarrollo de los proyectos identificar con actores de la acción *E.i.1 Promover la descarbonización de procesos por medio de la electrificación, reemplazo de combustibles, uso de energías alternativas y la captura y almacenamiento de carbono*, la forma de financiar estas acciones
- Revisar las normativas que reglamentan Ley 1964 de 2019 y presionar desde el sector para que se priorice este tipo de parque automotor.
- Articular los actores financieros entorno al desarrollo de Instrumentos en el mercado para el desarrollo de capacidades, innovación, desarrollos de tecnología. Se deberá analizar instrumentos como el blended finance y habilitar mecanismos.
- Esta acción deberá tener un plan para abordar la informalidad en producción de materiales, pues gran parte son proyectos pequeños y realizados por empresas pequeñas y de mediana escala con mayor dificultad para acceder a créditos, con tendencia a no permanecer en el mercado.
- Si bien el país cuenta con normativa de emisiones fugitivas, se debe adoptar la regulación de la misma. Así mismo se debe implementar hoja de ruta de hidrógeno de gobierno y terminar de regular los temas normativos de energías alternativas.

A mediano y largo plazo se recomienda:

- Generar instrumentos enfocados en un transporte de materiales eficiente y bajo en carbono.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.i.1, E.ii.1, E.ii.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.4. Generar reembolsos en factura o beneficios en impuestos para pagar las inversiones en FNCER

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existe. La empresa AIRE en Barranquilla ha avanzado, pero aún no se impulsa por todo el país. Existen los beneficios de la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, sin embargo, no se mapea un tema específico para este tema

Resultado esperado:

A corto plazo los proyectos y los usuarios finales cuentan con un mecanismo de reembolso de recursos o beneficios en impuestos al invertir en FNCER para proyectos en edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: a través de Minhacienda habilitar el beneficio.
2. Empresas de servicios públicos: estructurar el programa de reembolso y reconocimiento a través de factura.
3. Instituciones financieras establecer las condiciones de los beneficios. Oferta y flexibilidad en productos financieros. Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Evaluar las implicaciones de esta medida en el recaudo fiscal del país y/O para las empresas de servicio público.
- Hacer un mapeo de posibles fuentes de financiamiento internacionales y nacionales adicionales para el FENOG, con el propósito de aumentar la financiación de proyectos.
- Generar alianzas entre industria y las empresas de servicio público para desarrollar modelos de negocios en pro del mecanismo financiero

- Promover y comunicar mucho más la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, se requiere mayor difusión de la información a los diferentes actores para que aumenten las aplicaciones a los proyectos.
- Desarrollar incentivos de la mano con la financiación
- Articular a plataformas públicas que permitan hacer seguimiento y trazabilidad de los recursos.

Articulación con otras acciones:

- E.i.4, E.ii.5

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.5. Desarrollar subsidios para energías limpias

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	1	2	3	3

Existen los beneficios de la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021.

Resultado esperado:

A corto plazo se identifican y desarrollan nuevos subsidios adicionales a los existentes en la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

- Gobierno nacional: con la promoción de políticas de subsidios.
- Empresas de servicios públicos: con la promoción de acciones de implementación de estas energías y los subsidios.
- Instituciones financieras: Con la oferta y flexibilidad en productos financieros, incidencia de Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Hacer un mapeo de posibles fuentes de financiamiento internacionales y nacionales adicionales para el FENOG, con el propósito de aumentar la financiación de los sistemas

asociados otros procesos donde se pueda subsidiar las FNCER, que no aborde Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021.

- Generar alianzas entre industria y las empresas de servicio público para desarrollar modelos de negocios en pro del mecanismo financiero. Incluyendo industrias relacionadas con las ollas.
- Promover y comunicar mucho más la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, se requiere mayor difusión de la información a los diferentes actores para que aumenten las aplicaciones a los proyectos.
- Desarrollar incentivos de la mano con la financiación
- Articular a plataformas públicas que permitan hacer seguimiento y trazabilidad de los recursos.

Articulación desde lo local o regional:

Las Zonas No Interconectadas al Sistema deberán ser priorizadas para estos subsidios.

Articulación con otras acciones:

- E.i.4, E.ii.5

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.6. Destinar recursos para el desarrollo de una plataforma que integre los sistemas de información para el reporte de proyectos de energías renovables

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

Resultado esperado:

A corto plazo se destinan recursos para el desarrollo de plataforma y sistema de información para el reporte de proyectos de energías renovables que integre los existentes

A mediano y largo plazo se hará el respectivo reporte de proyectos de energías renovables.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional y Local: en el liderazgo desde el nivel nacional bajo Minenergía y los gobiernos locales en gestionar los recursos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Esta acción se articula con la acción *E.i.6 Integrar los sistemas de registro de información nacionales para proyectos de energías renovables y reforzar incluyendo monitoreo y seguimiento*
- Revisar e identificar la posibilidad de trabajar esta acción con fuentes de Financiación Disponibles como el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía o FENOGE, el Sistema General de Regalías (SGR), el Impuesto nacional al carbono y la solicitud de no causación por carbono neutralidad, Decreto 926 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente, u otras iniciativas privadas.
- Revisar la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021 y buscar la manera de encontrar viabilidad de recursos en estas leyes para la acción.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.i.6, E.ii.9

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.7. Fortalecer y consolidar líneas de crédito y leasing dedicadas para el financiamiento de energías renovables en las edificaciones.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	1	2	0	0

Existen créditos desde los bancos, pero en general no enfocados a pequeños inversionistas. Se identifica que en la actualidad ciertos bancos tienen una línea de crédito verde que financia a pequeños y medianos productores, por ejemplo, el Banco Agrario. Sin embargo, para pequeños inversionistas hay financiamiento por parte de empresas privadas.

Existen empresas en Colombia que realizan este tipo de contratos y actividades como CELSIA, Greenyellow, entre otras. Bancolombia tiene un producto de este tipo. Bancóldex estaba sacando leasing para energías renovables.

Resultado esperado:

A corto plazo financiamiento a través de bancos, que priorice la incorporación de energías renovables en las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

- Gobierno nacional: en la promoción de políticas FNCER y el desarrollo de proyectos en el sector público, habilitar los incentivos
- Empresas de servicios públicos: Promover acciones de implementación de FNCER o prestar servicios con energías renovables. Asimismo, modificar el modelo de negocio e incluir beneficios en la facturación
- Sector privado: Empresas de servicios energéticos en prestar servicios de energía, ESCOS asociados a FNCER. E industria privada en acceder a estos modelos para financiar parcial o totalmente las inversiones en FNCER. Instituciones financieras: Oferta y flexibilidad en productos financieros. Incidencia de Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fortalecer y acompañar técnicamente a las entidades que tienen líneas existentes.
- El leasing deberá permitir adquirir energía renovable en las edificaciones en carácter de renta reduciendo la inversión inicial
- Las líneas de crédito también se deberán poder usar para establecer un fondo de préstamos rotatorios, que recauda préstamos reembolsados de proyectos de energía renovable y los reinvierte en otros proyectos.
- Generar alianzas entre industria y las empresas de servicio público para desarrollar modelos de negocios en pro del mecanismo financiero.
- Promover y comunicar mucho más la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, se requiere mayor difusión de la información a los diferentes actores para que aumenten las aplicaciones a los proyectos.
- Desarrollar incentivos de la mano con la financiación

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.i.4, E.ii.5

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.8. Promover la financiación e inversión para proyectos de Waste-to-Energy

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existe.

Resultado esperado:

A corto plazo se desarrolla una mecanismo de financiación e inversión para programas de Waste-to-Energy para incentivar la de gestión de los residuos sólidos en proyectos urbanos de gran escala y en la industria.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

- Gobierno nacional: En promover políticas Waste-to-Energy y el desarrollo de proyectos en el sector público, habilitar los incentivos
- Empresas de servicios públicos: En definir las condiciones necesarias para la financiación.
- Sector privado: Empresas especializadas en la tecnología, empresas en la industria con capacidad de hacer coprocesamiento. Instituciones financieras: banca internacional, gestión de inversiones grandes para la tecnología, incidencia de Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Se debe fortalecer y acompañar técnicamente a la implementación de la NAMA de residuos sólidos domésticos
- Se deberá generar alianzas entre industria y las empresas de servicio público para desarrollar modelos de negocios en pro del mecanismo financiero.
- Buscar líneas de negocios y mecanismos de financiación que otros países hayan implementado para esta acción.
- Promover y comunicar mucho más la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, se requiere mayor difusión de la información a los diferentes actores para que aumenten las aplicaciones a los proyecto de este tipos.

- Articular a plataformas públicas que permitan hacer seguimiento y trazabilidad de los recursos.

Articulación desde lo local o regional:

Se deberá articular con los pilotos seleccionados por la NAMA de Residuos Sólidos municipales del Minvivienda.

Articulación con otras acciones:

- E.ii.7

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.9. Desarrollo de modelos de negocio atados a un mercado de comercialización de energía renovable

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0

En Colombia existe el International REC Standard la cual es una organización sin ánimo de lucro que establece un estándar de seguimiento de atributos de la energía eléctrica de fuentes Renovables.

Enel-Emgesa puede certificar el origen renovable de fuentes de generación de energía eléctrica de terceros y emitir, comercializar y/o redimir para otros usuarios certificados de energía renovable. Se encuentran registrados como agente ante el estándar internacional REC (Renewable Energy Certificates).

EPM cuenta con una estrategia llamada "Energía Verde", que les aplica a los clientes del Mercado No Regulado en el país, quienes por su actividad económica consumen grandes cantidades de energía. Con Energía Verde, EPM garantiza a estas compañías que la energía comprada proviene de sus plantas de generación que usan fuentes 100% renovables, como el agua y el viento, y que su construcción tiene menos de 14 años.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con el mecanismo de comercializar certificados de energía renovable, también conocido como REC por su sigla en inglés, en el marco del programa de cupos transables o el mercado de emisiones dentro de las consideraciones de la Ley 1931.

A mediano plazo el país cuenta con todos los beneficios económicos y financieros para lograr que la transformación energética de la matriz se traduzca en mejores tarifas para los usuarios finales

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: en habilitar mercado de carbono nacional e internacional, y el programa de cupos transables de emisiones de la Ley 1931.
2. Empresas de servicios públicos: Promover acciones de implementación de FNCER y modificar el modelo de negocio e incluir beneficios en la facturación
3. Sector privado: Empresas de servicios energéticos en prestar servicios de energía, ESCOS asociados a FNCER y empresas privadas acceden a estos modelos para financiar parcial o totalmente las inversiones en FNCER
4. Instituciones financieras: Oferta y flexibilidad en productos financieros, incidencia de Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Seguir habilitando la ley 1931 de 2018 y la ley la Ley de transición energética 2099 de 2021 y alinear su reglamentación en pro de esta acción
- Se debe trabajar en la armonización de la plataforma propuesta en la acción *E.i.6 Integrar los sistemas de registro de información nacionales para proyectos de energías renovables* y reforzar incluyendo monitoreo y seguimiento con el RENARE.
- El artículo 6 del acuerdo de París debe estar ya reglamentado y al interior del país debe haber claridad de las reglas de juego para este tipo de comercio.
- Seguir implementando proyectos de FNCER en todo el territorio colombiano para que la matriz energética se diversifique
- Los usuarios son parte de la solución de diversificar la matriz y brindar más confiabilidad al sistema. Así mismo ver reflejado en sus facturas ganancias.
- Es importante que los nuevos modelos de negocio de FNCER se enfoquen en que todos los actores se vean beneficiados, en especial el usuario final.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.i.3, E.i.4, E.i.6.

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.10. Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO en las edificaciones residenciales y del sector terciario para aumentar el desempeño de las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tipología	Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
Residencial	0,5	0	0,5	0,5	0
Terciario	3	0	2	1	0
Industria	3	0	2	1	0

El mercado de ESCOS o ESE en Colombia es un mercado desarrollado de algunas empresas (en el entorno de 6 empresas) que operan en distintos segmentos de mercado con modalidades de contrato de desempeño, ahorros garantizados y/o gerenciamiento de la energía. También hay un mercado incipiente de Consultoras en eficiencia energética (PROTO ESE) que brindan asesoramiento mediante contratos de Consultoría Técnica con pagos fijos (Acquatella Corrales, 2015).

Algunos movilizadores del mercado son las líneas de crédito a proyectos de eficiencia energética, por ejemplo, Bancóldex ofrece las tasas preferenciales para las mejoras en eficiencia energética. También existen beneficios tributarios en la ley 1715 de 2014 y la Res. 196 de 2020 para proyectos de sistemas de gestión de la energía (SGEn).

El desarrollo del mercado se ha dado principalmente en la industria y en grandes proyectos comerciales. En el sector residencial su aplicación es prácticamente inexistente.

Resultado esperado:

A corto plazo dinamizar el mercado y el volumen de negocios alrededor de la eficiencia energética utilizando modelos de contratos de desempeño energético (ESCO o ESE) con los cuales se proporcionan servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones de un usuario, entregando o garantizando ahorros de energía, asegurando la eficiencia en costos de la medida empleada y minimizando los costos en la operación del proyecto.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Promover políticas de eficiencia energética, promover el desarrollo de proyectos en el sector público, incentivar la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGEn).

2. Empresas de servicios públicos: Promover acciones de eficiencia energética del lado de la demanda. Proveer servicios energéticos: financiar, instalar ecotecnologías, hacer retrofit, prestar servicios con energías renovables. Modificar el modelo de negocio.
3. Normalización: ICONTEC. Desarrollar un sistema de calificación y certificación de las ESCO.
4. Empresas privadas: Empresas de servicios energéticos: Prestar servicios de energía: instalar ecotecnologías, hacer retrofit, mejoras, prestar servicios con energías renovables. Empresas privadas: acceder a estos modelos para financiar parcial o totalmente las inversiones en eficiencia energética. Instituciones financieras: Oferta y flexibilidad en productos financieros.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Promover el desarrollo de proyectos en el sector público que sirvan como ejemplo y desde los cuales se puedan desarrollar modelos contractuales básicos estándar a ser utilizados por las ESCO o ESE.
- Promover un sistema de calificación y certificación nacional de las empresas que prestan estos servicios para generar mayor confianza dentro del mercado y facilitando la financiación de los proyectos y expedición de pólizas de cumplimiento.
- Desarrollar incentivos (tributarios y financieros) e instrumentos de política (como los estándares mínimos de eficiencia energética) para movilizar el mercado.
- Generar mayor flexibilidad de productos financieros de la banca comercial para que las ESCO no se vean forzadas a financiar proyectos con capital propio.
- Incorporar o generar obligaciones a las empresas de servicios públicos (eléctricos) en esfuerzos de eficiencia energética. Diversificar del modelo de negocio de la energía e integrar nuevos servicios, incorporando medidas de mejora en eficiencia energética como retrofit y adquisición de ecotecnologías para disminuir los consumos del usuario final y ser más eficientes en la entrega de energía, al tiempo que se generan ingresos por otros servicios.
- Desarrollar tecnología y capacidades dentro de las empresas de servicios públicos para entender estos modelos de negocio y poder desarrollarlos. Así mismo, se requiere capacitación en sistemas inteligentes y BIG Data para identificar nuevas oportunidades de negocio.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- B.i.2, B.i.3
- E.i.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.11. Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO para procesos de manufactura más eficientes

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	2	2	0

Actualmente en el país existen las ESCOS. Sin embargo, debido a las características propias de la industria manufacturera no se han desarrollado ESCOS con enfoque en esta industria. Se necesitan unas rentabilidades altas y el riesgo puede ser mayor. Sin embargo, se percibe como una oportunidad para el mercado pues no existen en la actualidad muchos fondos en Colombia que lo realicen. Existen empresas en Colombia que realizan este tipo de contratos y actividades como Celsia, Greenyellow, otras. Pero en su gran mayoría aún no están enfocados en este tipo de procesos.

Resultado esperado:

Desarrollar e implementar Tipo de contrato de compraventa (PPA) de maquinaria eficiente, baja en carbono o que usa FNCER que permita a las empresas reducir gastos en energía o combustibles en sus procesos industriales.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Participación en empresas de servicios públicos, desde esa posición puede promover esta acción. También apoyando el desarrollo de las ESCO.
2. Empresas de servicios públicos: Deberán instalar y prestar servicios con energías renovables. También serán responsables de dinamizar este tipo de energías, modificar el modelo de negocio.
3. Sector privado: En especial el sector industrial y manufacturero del sector de la construcción jugará el papel de adoptar este tipo de contratos. También serán muy importantes las ESCOS. También se identifican las empresas de seguros que ayuden a minimizar los riesgos financieros.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Esta acción deberá estar articulada con: *E.iv.1 Generar y mantener incentivos para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a*

combustibles alternativos, E.iv.2 Promover la descarbonización de la industria de materiales mediante la fijación de un precio al carbono, E.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para la descarbonización de la manufactura a través de reconversión tecnológica y el cambio a combustibles alternativos.

- Con base en la acción E.i.1 Promover la descarbonización de procesos por medio de la electrificación, reemplazo de combustibles, uso de energías alternativas y la captura y almacenamiento de carbono, desarrollar un plan para la implementación de esta acción
- Se propone generar capacitación sobre los modelos alternativos de negocio y desarrollo de capacidades técnicas para quienes instalan los proyectos. Esto ayudará a minimizar riesgos.
- Se deberá buscar la diversificación del modelo de negocio de APP que actualmente está enfocado solo a temas de energías renovables y deberá desarrollar tipo de líneas industriales.
- Será importante buscar un beneficio para las empresas que prestan los servicios públicos, pues estos actores no les interesa disminuir el consumo ya que su rentabilidad depende el consumo.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- B.i.1
- E.i.1, E.iv.1, E.iv.2, E.iv.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

E.iv.12. Diseñar modelos de negocio con contratos tipo PPA para proyectos de energía renovable en las edificaciones

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	2	1	0

En Colombia ya existen empresas en Colombia que realizan este tipo de contratos y actividades como Celsia, Greenyellow, entre otras, pero esta acción necesita de más apoyo por parte de todos los actores.

Resultado esperado:

A corto plazo se desarrollan y se promueven los contratos tipo PPA de compraventa que permite a los constructores incluir FNCER en las edificaciones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

4. Gobierno nacional: Promover políticas de FNCER
5. Empresas de servicios públicos: Promover acciones compra y uso de FNCER del lado de la demanda. Proveer servicios energéticos: financiar, instalar ecotecnologías, hacer retrofit, prestar servicios con energías renovables. Modificar el modelo de negocio.
6. Normalización: ICONTEC. Desarrollar un sistema de calificación y certificación de las ESCO.
7. Empresas privadas: Empresas de servicios energéticos: Prestar servicios de energía renovable. Empresas privadas: acceder a estos modelos para financiar parcial o totalmente las inversiones en eficiencia energética.
8. Instituciones financieras: Oferta y flexibilidad en productos financieros. Bancóldex, Findeter, Innpulsa, Consejo Privado de Competitividad

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Promover un sistema de calificación y certificación nacional de las empresas que prestan estos servicios para generar mayor confianza dentro del mercado y facilitando la financiación de los proyectos y expedición de pólizas de cumplimiento.
- Desarrollar incentivos (tributarios y financieros) e instrumentos de política para movilizar el mercado.
- Mayor flexibilidad de productos financieros de la banca comercial para que las empresas de servicio energético (ESCO) no se vean forzadas a financiar proyectos con capital propio.
- Incorporación o generación de obligaciones a las empresas de servicios públicos (eléctricos) en esfuerzos promocionar las FNCER. Diversificar del modelo de negocio de la energía e integrar nuevos servicios relacionados con compra y leasing de FNCER.
- Se requiere desarrollo de tecnología y capacidades dentro de las empresas de servicios públicos y dentro de las constructoras para entender estos modelos de negocio y poder desarrollarlos.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- B.i.2, B.i.3
- E.i.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv Estándares voluntarios verificados por un tercero

F.iv.1. Generar subsidios para edificios nuevos sostenibles

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	0	2

Respecto a subsidios de edificios nuevos sostenibles, existe la Resolución 0019 del 13 de enero de 2022, que define los requisitos de sostenibilidad en el marco del programa FRECH NO VIS, más conocido como Ecobertura, y que aplica para proyectos No VIS cuyo valor sea de hasta 500 SMMLV, y la cobertura a la que se puede acceder el comprador de la unidad de vivienda es de 52 SMMLV. Este programa incluye como requisito la certificación final, o la certificación en diseño (con un compromiso de obtener certificación final) de alguno de los sistemas de certificación CASA Colombia, LEED, EDGE, o HQE.

Resultado esperado:

Crear subsidios para compra de vivienda (VIP, VIS y No VIS) nueva sostenible que se encuentra certificado o en proceso de certificación alguno de los sistemas de certificación CASA Colombia, LEED, EDGE, o HQE.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda en el liderazgo y expedición de normativa para la creación y reglamentación de estos subsidios.
2. Gremios y asociaciones: CCCS y CAMACOL (entre otros) en el apoyo al desarrollo técnico que sustente el acceso técnico a los subsidios
3. Sector privado: debe cumplir con los requisitos técnicos para certificarse en el sistema de certificación sistemas de certificación CASA Colombia, LEED, EDGE, o HQE.
4. Instituciones financieras: bancos comerciales establecen la relación directa con el comprador de vivienda para que este acceda al subsidio.
5. Sociedad Civil: actor que recibe el subsidio para compra de vivienda nueva VIP, VIS o No VIS sostenible.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Ampliar cobertura en vigencia (actualmente está hasta diciembre 2022)
- Crear subsidio o incluir en el existente, a la vivienda VIP y VIS sostenible
- Incluir este tipo de subsidios en las estrategias de cumplimiento de los compromisos del país a nivel internacional, en términos de mitigación y adaptación.
- Mejores plataformas para el trámite o procedimiento de acceder a los subsidios.
- Mayor difusión de la información a los diferentes actores.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.1
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.2. Fortalecer y consolidar líneas de crédito constructor, hipotecario o leasing dedicadas para el financiamiento de edificios sostenibles nuevos

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	1	1	0	0

Actualmente existen líneas de crédito constructor, hipotecario o de leasing dedicadas para el financiamiento de edificios nuevos sostenibles como las que ofrecen Bancolombia, Davivienda, BBVA, Banco Caja Social, y Banco de Bogotá. Sin embargo, es necesario que se dé una mayor comunicación y sensibilización de estos beneficios al interior de los bancos, es decir hacia los equipos comerciales y asesores de cuenta que puedan suministrar información correcta a los clientes y potenciales clientes interesados. Asimismo, resulta necesario que los bancos sean más flexibles en cuanto a las condiciones para acceder a los créditos. Asimismo, existe la línea Reactiva Construcción VIS Sostenible de Findeter, destinado a a empresas constructoras que desarrollen proyectos de vivienda VIS sostenible.

Hay oportunidades internacionales como ha hipoteca verde de Infonavid que no únicamente ofrece financia el inmueble, sino también la financiación de ecotecnologías.

Resultado esperado:

A corto plazo comunicar a los actores interesados la existencia de estas líneas de crédito en el país, generar mejores condiciones de acceso a los créditos en el sentido de cambiar el modelo actual que se tiene respecto a los requisitos, porcentaje de recursos a desembolsar, plazo del crédito y garantías adicionales.

Financiamiento que ofrece beneficios a compradores de proyectos de construcción sostenible. Adicionalmente los futuros propietarios pueden solicitar financiación adicional como parte de su hipoteca para instalar funciones y tecnologías eficientes en sus futuros hogares.

Destinar recursos para la investigación, desarrollo y difusión de casos demostrativos de edificios neto cero carbono, que permitan movilizar el sector hacia estas prácticas.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Findeter aporta al el fortalecimiento y consolidación de la línea de crédito Reactiva Construcción VIS Sostenible. Minvivienda en el desarrollo de política pública que habilite normativamente la integración de ecotecnologías desde el crédito hipotecario. Asimismo, entidades como Findeter o el Fondo Nacional del Ahorro pueden desarrollar este tipo de productos.
2. Gremios y Asociaciones: Aliados en apoyo técnico y de generación de espacios y comunicación para difundir el conocimiento sobre la existencia de estas líneas de crédito. Asimismo, en la Identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas. A nivel local pueden sumarse las cámaras de comercio con los clústeres.
3. Sector privado: Al acceder a la línea de crédito
4. Instituciones financieras: Al aportar al fortalecimiento y consolidación de las líneas de crédito existentes.
5. Sociedad civil: uno de los actores que puede acceder a las líneas de crédito.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar mayor sensibilización y difusión del conocimiento sobre la existencia de estos productos financieros al público general
- Mayor comunicación hacia los equipos comerciales y asesores de los bancos sobre la existencia y los beneficios asociados a estas líneas de crédito.
- Revisar el modelo actual frente a los beneficios y a los requisitos que se exigen para acceder a las líneas de crédito.
- Buscar que los créditos tengan una garantía adicional para mejorar las tasas por mejor cobertura del riesgo.
- Explorar que la tasa sea diferente de acuerdo al nivel de certificación en construcción sostenible.

- Expedición de Taxonomía Verde.
- Generar articulación del sector y actores con la Taxonomía Verde.
- Fortalecer técnicamente a las empresas del sector real para que tomen la decisión de emitir bonos climáticos.
- Buscar alianzas con organizaciones de cooperación internacional o posibles fuentes de financiación internacional que estén trabajando en temas de neto cero carbono para postular proyectos
- Generar alianzas entre la industria y la academia para desarrollar proyectos que puedan postularse para acceder a dichos recursos. Priorizar financiación de proyectos que generen estas alianzas.

Articulación desde lo local o regional

No se identifica.

Articulación con otras acciones

- F.i.1
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.3. Generar líneas de crédito constructor, hipotecario o leasing dedicadas para el financiamiento de vivienda rural sostenible nueva

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

El CONPES 3919 establece que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura) estructurará para 2020 una línea de crédito para financiación de vivienda rural VIS, el Ministerio formulará la línea especial de incentivos, establecerá mecanismos de seguimiento y control a los subsidios de vivienda rural asignados, llevará a cabo un piloto de diseño y construcción de vivienda rural para la línea de financiamiento rural sostenible y finalmente implementará el mecanismo para la adquisición de vivienda rural. Esta es una acción que al año 2022 no se ha ejecutado. Asimismo, FINAGRO ofrece un crédito para Construcción o mejoramiento de vivienda rural, pero no contempla aspectos de construcción sostenible.

Resultado esperado:

A corto y mediano plazo la estructuración y lanzamiento en el mercado de líneas de crédito constructor, hipotecario o leasing dedicadas para el financiamiento de vivienda rural sostenible nueva. Esto se puede dar por medio de instrumentos que el Gobierno Nacional establezca, o por acciones o productos financieros que los bancos comerciales o de segundo piso dispongan.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minagricultura al hacer efectiva la tarea establecida por el CONPES 3919, y FINAGRO al explorar incluir criterios de construcción sostenible en su crédito existente.
2. Gremios y Asociaciones: Aliados en apoyo técnico y de generación de espacios y comunicación para difundir el conocimiento sobre la existencia de estas futuras líneas de crédito.
3. Sector privado: uno de los actores que puede acceder a las líneas de crédito, y son intermediarios de los recursos dispuesto por el Gobierno Nacional.
4. Instituciones financieras: generan estas líneas de crédito.
5. Sociedad civil: uno de los actores que puede acceder a las líneas de crédito.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto y mediano plazo se recomienda:

- Se debe caracterizar lo que es una vivienda rural sostenible nueva.
- Integrar efectivamente la Ley 2079 de 2021 con la política habitacional rural.
- Fomentar la construcción de vivienda rural por parte de los constructores.
- Crear sistemas o estándares de certificación en vivienda rural que contemplen la vivienda prefabricada y adaptada al cambio climático, y que esto sirva como requisito de acceso a la futura línea de crédito.
- Generar plan de desarrollo de capacidades frente al mercado de la vivienda rural en Colombia.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.3
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.4. Generar líneas de crédito constructor, hipotecario o leasing dedicadas para el financiamiento de vivienda VIS y VIP sostenible nueva

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	1	1	0	0

Actualmente existen líneas de crédito constructor, hipotecario o de leasing dedicadas para el financiamiento de edificios nuevos sostenibles como las que ofrecen Bancolombia, Davivienda, BBVA, Banco Caja Social, y Banco de Bogotá. Sin embargo, es necesario que se dé una mayor comunicación y sensibilización de estos beneficios al interior de los bancos, es decir hacia los equipos comerciales y asesores de cuenta que puedan suministrar información correcta a los clientes y potenciales clientes interesados. Asimismo, resulta necesario que los bancos sean más flexibles en cuanto a las condiciones para acceder a los créditos. Asimismo, existe la línea Reactiva Construcción VIS Sostenible de Findeter, destinado a a empresas constructoras que desarrollen proyectos de vivienda VIS sostenible.

Hay oportunidades internacionales como ha hipoteca verde de Infonavid que no únicamente ofrece financia el inmueble, sino también la financiación de ecotecnologías.

Resultado esperado:

A corto plazo comunicar a los actores interesados la existencia de estas líneas de crédito en el país, generar mejores condiciones de acceso a los créditos en el sentido de cambiar el modelo actual que se tiene respecto a los requisitos, porcentaje de recursos a desembolsar, plazo del crédito y garantías adicionales.

Financiamiento que ofrece beneficios a compradores de proyectos de construcción sostenible. Adicionalmente los futuros propietarios pueden solicitar financiación adicional como parte de su hipoteca para instalar funciones y tecnologías eficientes en sus futuros hogares.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Findeter aporta al el fortalecimiento y consolidación de la línea de crédito Reactiva Construcción VIS Sostenible. Minvivienda en el desarrollo de política

pública que habilite normativamente la integración de ecotecnologías desde el crédito hipotecario. Asimismo, entidades como Findeter o el Fondo Nacional del Ahorro pueden desarrollar este tipo de productos.

2. Gremios y Asociaciones: Aliados en apoyo técnico y de generación de espacios y comunicación para difundir el conocimiento sobre la existencia de estas líneas de crédito. Asimismo, en la Identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas. A nivel local pueden sumarse las cámaras de comercio con los clústeres.
3. Sector privado: Al acceder a la línea de crédito
4. Instituciones financieras: Al aportar al fortalecimiento y consolidación de las líneas de crédito existentes.
5. Sociedad civil: uno de los actores que puede acceder a las líneas de crédito.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar mayor sensibilización y difusión del conocimiento sobre la existencia de estos productos financieros al público general
- Mayor comunicación hacia los equipos comerciales y asesores de los bancos sobre la existencia y los beneficios asociados a estas líneas de crédito.
- Revisar el modelo actual frente a los beneficios y a los requisitos que se exigen para acceder a las líneas de crédito.
- Buscar que los créditos tengan una garantía adicional para mejorar las tasas por mejor cobertura del riesgo.
- Explorar que la tasa sea diferente de acuerdo al nivel de certificación en construcción sostenible.
- Expedición de Taxonomía Verde.
- Generar alianzas entre la industria y la academia para desarrollar proyectos que puedan postularse para acceder a dichos recursos. Priorizar financiación de proyectos que generen estas alianzas.

Articulación desde lo local o regional

No se identifica.

Articulación con otras acciones

- F.i.1
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.5. Generar líneas de crédito dedicadas para desarrollos urbanos sostenibles

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	3	1	3	3

Davivienda y Bancolombia están avanzando en la estructuración de una línea de crédito enfocada a desarrollos urbanos sostenibles.

Resultado esperado:

A corto plazo, el país cuenta con financiamiento de los bancos a proyectos de desarrollo urbano sostenible (Componentes del urbanismo con características sostenibles como SUDS, parques, bosques urbanos, lagunas de retención, ente otros).

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda regula el urbanismo sostenible, asociándolo a un análisis de costos y técnico, que no genere gran impacto en los desarrolladores urbanos.
2. Gobiernos locales: adoptan lo establecido por el Gobierno Nacional incluyéndolo en lo que respecta a instrumentos de planificación y gestión urbanística como los Planes Parciales.
3. Gremios y asociaciones: CCCS da apoyo técnico para la generación de las líneas de crédito por parte de las instituciones financieras y para toda la gestión de política pública que se requiera por parte del gobierno.
4. Sector privado: construyen los proyectos urbanísticos.
5. Instituciones financieras: generan estas líneas de crédito

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Legislación y regulación de urbanismos sostenible por parte del gobierno.
- Generar conocimiento a los actores involucrados sobre el urbanismo sostenible, su importancia, y beneficios.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- L.i.4, L.iii.5, L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.6. Generar disponibilidad de recursos para el desarrollo de programas orientados a las adecuaciones y reformas sostenibles de vivienda VIS y VIP

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existen en el país.

Resultado esperado:

A corto plazo Estructuración y oferta en el mercado de subsidios dirigidos a edificaciones existentes que promuevan adecuaciones enfocadas en sostenibilidad.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda lidera y expide normativa para la creación y reglamentación de estos subsidios.
2. Gremios y asociaciones: CCCS y CAMACOL (entre otros), apoyan el desarrollo técnico que sustente el acceso técnico a los subsidios
3. Sector privado: debe cumplir con los requisitos técnicos para certificarse en el sistema de certificación sistemas de certificación CASA Colombia, LEED, EDGE, o HQE.
4. Instituciones financieras: bancos comerciales establecen la relación directa con el usuario que desea adecuar la edificación para que este acceda al subsidio.
5. Sociedad Civil: actor que recibe el subsidio para compra de vivienda nueva VIP, VIS o No VIS sostenible.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Crear subsidio a la vivienda VIP y VIS para realizar adecuaciones que mejoren la sostenibilidad del inmueble
- Incluir este tipo de subsidios en las estrategias de cumplimiento de los compromisos del país a nivel internacional, en términos de mitigación y adaptación.
- Crear plataformas para el trámite o procedimiento de acceder a los subsidios.
- Mayor difusión de la información a los diferentes actores.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.2
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.7. Generar disponibilidad de recursos para el desarrollo de programas orientados a las adecuaciones y reformas sostenibles de vivienda rural.

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

No existen en el país.

Resultado esperado:

A corto plazo Estructuración y oferta en el mercado de subsidios dirigidos a edificaciones existentes que promuevan adecuaciones enfocadas en sostenibilidad a vivienda rural.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda lidera y expide normativa para la creación y reglamentación de estos subsidios.
2. Gremios y asociaciones: CCCS y CAMACOL (entre otros), apoyan el desarrollo técnico que sustente el acceso técnico a los subsidios
3. Instituciones financieras: bancos comerciales establecen la relación directa con el usuario que desea adecuar la edificación para que este acceda al subsidio.
4. Sociedad Civil: actor que recibe el subsidio para compra de vivienda nueva VIP, VIS o No VIS sostenible.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Crear subsidio dirigido a la vivienda rural para realizar adecuaciones que mejoren la sostenibilidad del inmueble
- Incluir este tipo de subsidios en las estrategias de cumplimiento de los compromisos del país a nivel internacional, en términos de mitigación y adaptación.
- Crear plataformas para el trámite o procedimiento de acceder a los subsidios.
- Mayor difusión de la información a los diferentes actores.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.3
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.8. Desarrollar productos de Leasing operacional de edificios sostenibles nuevos

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	1	0	1	1

En Colombia, El modelo de renta y uso ha venido creciendo, por ejemplo, Bancolombia está explorando el modelo donde el banco construye una copropiedad completa, y luego el banco opera la edificación. Es una tendencia del mercado financiero, donde el foco principalmente está en vivienda estrato 3.

Resultado esperado:

A corto plazo desarrollar productos de leasing operacional o modelo de renta y uso, que permita acceder a productos sostenibles y eficientes en carácter de renta.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gremios y asociaciones: CCCS, CAMACOL, ASOBANCARIA (entre otros), apoyan el fortalecimiento técnico del sector financiero en torno al diseño, construcción, operación y sistemas de las edificaciones.
2. Instituciones financieras: Crean modelos de leasing en el cual el banco construye la edificación y también la ópera.
3. Sociedad civil: recibe el beneficio de poder acceder al leasing operacional.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Iniciar tareas de sensibilización fundamentadas en un cambio cultural sobre los beneficios, no siempre es deseable tener vivienda propia.
- La invitación a que más fondos inmobiliarios y bancos se interesen en construir vivienda en renta.
- Herramientas que permitan hacer estimaciones de beneficios.
- Desarrollo de distritos térmicos que permitan ofrecer servicios compartidos.
- Comunicación y educación al usuario final.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.1
- K.i.4
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.9. Promover esquemas de financiamiento comunitario o crowdfunding para la construcción y adquisición de edificaciones sostenibles

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	2	0	0	0

En Colombia se realizó la primera ronda de inversión con crowdfunding para inversión en bienes raíces a través de la plataforma A2censo, por parte de la empresa Habi. Es un modelo que permite comprar en finca raíz sin tanto dinero (se puede invertir desde 200mil pesos), esto no tuvo enfoque en sostenibilidad. En Colombia, esta forma alternativa de financiación está regulada por el Decreto 1357 de julio de 2018 que reglamentó los modelos de financiación colectiva, existe la plataforma UEnergy que permite realizar crowdfunding para energía solar

Resultado esperado:

A corto y mediano plazo se promueven esquemas que permitan la financiación colectiva de un gran número de personas conectadas a nivel local o mediante una convocatoria de financiación, para la construcción y adquisición de edificaciones sostenibles.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Superintendencia Financiera y Minhacienda revisan la regulación existente, con el fin de promover innovaciones enfocadas a sostenibilidad.
2. Gremios y asociaciones: CCCS, CAMACOL (entre otros), apoyan el fortalecimiento técnico que puedan necesitar gobierno y sector privado.
3. Sector privado: Crean modelos de financiamiento comunitario o crowdfunding.
4. Instituciones financieras: rol similar a empresas del sector privado, pueden generar modelos asociados a financiamiento comunitario.
5. Sociedad civil: Se beneficio del modelo de financiamiento.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto y mediano plazo se recomienda:

- Revisión de regulación existente, con el fin de promover innovaciones enfocadas a sostenibilidad.
- Difusión de este tipo de esquemas.
- La acción debe ir enfocada específicamente para el sector inmobiliario
- Entidades como bancos que generen las plataformas - Fintech Enfocadas a proyectos inmobiliarios sostenibles.
- Abrir el espacio comunitario a otros países con el fin de obtener recursos también internacionales.
- Disminuir exposición al riesgo, asegurar vigilancia a estos recursos. Asimismo, se debe generar confiabilidad a los inversionistas- estructurar garantías

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.1, F.i.2
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.10. Promover esquemas fideicomiso de bienes raíces- FIBR y Real Estate investment trust (REITs) para la construcción de edificaciones sostenibles

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0

Existe esta modalidad de inversión en Colombia, no tiene enfoque en sostenibilidad.

Resultado esperado:

En el mediano plazo la industria emite certificados Bursátiles Fiduciarios Inmobiliarios (CBFIs) en bolsa de valores para la adquisición o construcción de bienes inmuebles sostenibles que se destinen al arrendamiento o a la adquisición del derecho a percibir ingresos provenientes del arrendamiento de dichos bienes, así como a otorgar financiamiento para esos fines.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Superintendencia Financiera y Minhacienda exploran la posibilidad de legislar sobre estos instrumentos.
2. Gremios y asociaciones: CCCS, CAMACOL (entre otros), apoyan el fortalecimiento técnico que puedan necesitar gobierno, sector privado e instituciones financieras.
3. Sector privado: Promueven esquemas fideicomiso de bienes raíces- FIBR y Real Estate investment trust (REITs) para la construcción de edificaciones sostenibles
4. Instituciones financieras: Promover esquemas fideicomiso de bienes raíces- FIBR y Real Estate investment trust (REITs) para la construcción de edificaciones sostenibles
5. Sociedad civil: Se beneficio del modelo de financiamiento.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

En el mediano plazo se recomienda:

1. Crear las capacidades dentro del sector financiero y los desarrolladores para que se empiecen a generar y adoptar estos instrumentos en Colombia.
2. Observar y estudia otros mercados, dar acceso a capital local y extranjeros como funciona en Estado Unidos y México.

3. Revisar barreras con el sector financiero.
4. Fortalecer normativamente este modelo de financiamiento, estableciendo que es una forma de alinearse con objetivos climáticos y con la Taxonomía Verde. Posteriormente que se implemente para financiar proyectos residenciales y comerciales que permitan acceder de una forma innovadora a usuarios finales.
5. Invitar a la banca de inversión a que adopten estos instrumentos.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.1, F.i.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.11. Otorgar descuentos en las pólizas para los proyectos de construcción sostenible

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	1	2	0

Seguros SURA ofrece beneficios para proyectos que cuenten con una certificación en construcción sostenible como el retorno del 10% de valor de la prima en las pólizas de cumplimiento y construcción una vez el proyecto reciba la certificación, asimismo ofrece acompañamiento técnico durante la construcción y asesoría para acceder a los beneficios tributarios. Por otro lado, estos beneficios también se extienden al comprador quien puede acceder a una póliza de arrendamiento con 10% de descuento en el valor de la prima, o a 5% de descuento en la prima de la póliza de hogar (con posibilidad de aumento de hasta el 30% según el comportamiento siniestral). Se conoce que SURA está buscando que la suscripción de seguros tenga diferenciación por nivel de certificación dependiendo del sistemas o estándar.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con descuentos en pólizas a los proyectos de construcción sostenible de acuerdo con una calificación de mayor resiliencia y menor riesgo del inmueble

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gremios y asociaciones: CCCS, CAMACOL (entre otros), apoyan el fortalecimiento técnico que puedan necesitar las aseguradoras.
2. Sector privado: Aseguradoras Desarrollan y ofrecen descuentos en pólizas a proyectos de construcción sostenible. Desarrolladores, inversionistas, diseñadores y constructores se benefician de estos descuentos.
3. Sociedad Civil: Se beneficia del modelo de financiamiento.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Mayor difusión de los impactos del cambio climático en el sector asegurador.
- Generar métricas de evaluación del riesgo frente al ofrecimiento de estos descuentos.
- Generar más productos en el mercado asegurador, orientados a la sostenibilidad.
- Explorar modelos internacionales, que pueden enriquecer el estudio y la toma de decisiones por parte de las aseguradoras.
- Difusión de la existencia de descuentos existentes, y al mismo tiempo promover el interés en otras aseguradoras en desarrollar este tipo de descuentos en las pólizas que aplican al sector constructor.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- F.i.1, F.i.2
- L.iii.6

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

F.iv.12. Fortalecer y consolidar líneas de crédito dedicadas para el financiamiento de reformas que mejoren la sostenibilidad en edificios existentes

Aprovechamiento y Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	0	0

Davivienda cuenta con crédito remodelación para compra de productos ecoeficientes, disminución hasta de 75 puntos básicos sobre la tasa de vigente de remodelación tradicional, crédito similar al de Bancolombia en este sentido. En diciembre de 2021, Banco de Bogotá y Habi establecieron alianza y lanzaron al mercado un servicio de retrofit sostenible que consiste en que Habi hará las modificaciones a las viviendas para que sean certificadas por Green Factory como sostenibles; y el Banco de Bogotá incentivará la compra de estos inmuebles con un crédito con descuento de 50 puntos básicos sobre la tasa vigente para cada línea de crédito. Los clientes podrán acceder a financiación desde \$5 millones y hasta 80% del avalúo comercial de la vivienda en las de tipo VIS; y para las no VIS, desde \$20 millones hasta 70% del avalúo; además en leasing habitacional, los montos irán desde los \$20 millones, hasta 80%. En el sector privado, está el caso de Corona que ofrece financiamiento para reformas verdes.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con líneas de crédito dedicadas a edificios existentes que promuevan adecuaciones enfocadas en sostenibilidad (incluye vivienda rural).

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gremios y Asociaciones: Aliados en apoyo técnico y de generación de espacios y comunicación para difundir el conocimiento sobre la existencia de estas líneas de crédito.
2. Sector privado: uno de los actores que puede ofrecer y acceder a las líneas de crédito.
3. Instituciones financieras: aportan al fortalecimiento y consolidación de las líneas de crédito existentes, y a la creación de líneas adicionales.
4. Sociedad civil: uno de los actores que puede acceder a las líneas de crédito.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar mayor sensibilización y difusión del conocimiento sobre la existencia de estos productos financieros al público general
- Mayor comunicación hacia los equipos comerciales y asesores de los bancos sobre la existencia y los beneficios asociados a estas líneas de crédito.
- Revisar el modelo actual frente a los beneficios y a los requisitos que se exigen para acceder a las líneas de crédito.
- Buscar que los créditos tengan una garantía adicional para mejorar las tasas por mejor cobertura del riesgo.
- Se debe caracterizar lo que es una vivienda rural sostenible.
- Integrar efectivamente la Ley 2079 de 2021 con la política habitacional rural.

- Fomentar la adecuación de vivienda rural enfocada en sostenibilidad.
- Crear sistemas o estándares de certificación en vivienda rural que contemplen adecuaciones a la vivienda prefabricada y adaptada al cambio climático, y que esto sirva como requisito de acceso a la futura línea de crédito.
- Generar plan de desarrollo de capacidades frente al mercado de la vivienda rural en Colombia.

Articulación desde lo local o regional

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- B.i.5
- F.i.2
- L.iii.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

G.iv Prácticas de sostenibilidad en las empresas

G.iv.1. Desarrollar modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

Actualmente existe la plataforma Bolsa Nacional de Residuos y Subproductos Industriales (BORSI) del Centro Nacional de Producción más Limpia, que se explicó en la acción *G.II.1 Consolidar o articular las plataformas existentes para promover el mercado de residuos a nivel multisectorial*. Actualmente existen iniciativas para el desarrollo de estos negocios, aún son muy puntuales y necesitan inversión y disponibilidad de recursos para el desarrollo.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con disponibilidad de recursos y financiamiento para el desarrollo de una plataforma que reúne información regional sobre el mercado de residuos a nivel multisectorial que permite desarrollar exitosamente modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos y materiales provenientes de la industria de la construcción. Esta plataforma se desarrolla en el marco de la ENEC y sus sistemas de información.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y MinCIT en el liderazgo de la estructuración de programas/convocatorias para destinar recursos.
2. Gremios y asociaciones: En facilitar la integración de actores, convocar empresas, ayudar en la divulgación y centralización de esfuerzos.
3. Sector privado: Empresas de construcción, empresas manufactureras, mineras y gestores, en la generación de modelos de negocio y las redes necesarias.
4. Instituciones financieras: En el apoyo a la formulación de modelos de negocio y el financiamiento de iniciativas para el aprovechamiento.
5. Academia: En la capacitación a los actores para la identificación de nuevos modelos de negocio y oportunidades en el aprovechamiento de residuos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Desarrollar y estructurar programas/convocatorias para destinar recursos a la creación de modelos de negocio.
- Ofrecer al mercado líneas de crédito y recursos orientadas a la creación de modelos de negocio atados a procesos de circularidad integrando el mercado de residuos a nivel multisectorial, esto lo ofrecen entidades financieras de primer y segundo nivel.
- Desarrollar incentivos para la separación, reciclaje y uso de materiales reciclados en las obras y generar así un mercado. (Ver acciones *D.iv.2 Generar incentivos para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD* y *D.iv.3 Desarrollar líneas de crédito dedicadas para el desarrollo de materiales sostenibles y aprovechamiento de RCD*)
- Desarrollar una plataforma para el inventario de residuos y materiales que pueden reincorporarse al ciclo. Esta plataforma debe facilitar el contacto entre los diferentes actores, ya sean empresas manufactureras, mineras, constructoras y/o gestores para que puedan identificar fácilmente oportunidades de aprovechamiento.

A mediano plazo y largo plazo se recomienda:

- Desarrollar y utilizar pasaportes de materiales (Ver acción *H.i.1 Desarrollar e implementar pasaportes de materiales, elementos y componentes (incluir los protocolos para las librerías BIM)*) como herramienta para tener toda su trazabilidad, así como la información de los gestores y/o empresas encargados de realizar su aprovechamiento una vez el material cumpla con su ciclo de vida inicial.

Articulación desde lo local o regional:

Esta acción deberá identificar y promover modelos regionales para la gestión y aprovechamiento de materiales de construcción y RCD. Así como la identificación de actores relevantes en el mercado.

Articulación con otras acciones:

- D.i.2, D.i.3, G.i.2, D.ii.2, D.ii.1, G.ii.1, L.iii.5, D.iv.3, D.iv.3
- E.ii.2
- H.i.2

[Volver a tabla de acciones de política](#)

H.iv Gestión de la información.

H.iv.1. Disponibilidad de recursos para desarrollar los diferentes sistemas de monitoreo y reporte

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

La formación en procesos de monitoreo y reporte, se da a través de módulos específicos pertenecientes a programas de pregrado y posgrado, o en cursos y diplomados ofertados por instituciones académicas, por lo cual este conocimiento depende de la formación de los diferentes profesionales o técnicos.

Resultado esperado:

A corto plazo se generan estrategias de formación y sensibilización a los usuarios en diferentes sistemas de monitoreo y reporte.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda a través de la destinación de recursos en programas de formación.

2. Gobierno local: Las administraciones locales, mediante la destinación de recursos asociados a programas y proyectos de capacitación en el marco de la planificación urbana sostenibles dirigidos a los usuarios en diferentes sistemas de monitoreo y reporte
3. Academia: Mediante el diseño y oferta de capacitaciones orientadas a la gestión y análisis de información.
4. Instituciones financieras: mediante la generación de instrumentos financieros que abarquen la financiación de este tipo de programas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar opciones de capacitación a través de programas de gobierno que tengan financiación.
- Generar alianzas con universidades y otras entidades de formación y generación de conocimiento.
- Crear grupos especializados e interdisciplinarios con profesionales que tengan las habilidades y conocimientos para la transferencia de conocimientos en diferentes sistemas de monitoreo y reporte.

Articulación desde lo local o regional:

- Destinar recursos a los programas de formación.

Articulación desde otras acciones:

- H.ii.1
- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

I.iv Planeación Urbana Integrada

I.iv.1. Generar incentivos aplicados al desarrollo urbano sostenible

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	1	0	0

En Colombia existe la exención o exclusión de IVA y beneficios tributarios (descuento de renta de hasta un 25% o deducción de renta de hasta 50%) por el uso de medidas pasivas y activas para la eficiencia energética (Res. 196 de 2020). Dentro de estos beneficios se admiten materiales que

constituyan una mejora en el diseño, construcción o adecuación arquitectónica de edificaciones (vidrios, sistemas de fachada, pinturas atérmicas).

Resultado esperado:

A corto y mediano plazo se desarrollan incentivos impulsados desde el gobierno nacional, que permitan realizar inversiones por parte de diferentes actores, públicos y privados, orientadas a incorporar estrategias de sostenibilidad a nivel urbano o de las edificaciones, así a cómo reducir o eliminar impuestos para productos y servicios sostenibles.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Instancias como Minhacienda, Minvivienda, Minambiente, Minenergía, Congreso, Minambiente, DNP, en el diseño e implementación de incentivos.
2. Gobiernos Locales: En la articulación con el gobierno nacional para incluir programas y proyectos que permitan la promoción e implementación de incentivos.
3. Gremios y asociaciones: Entidades de cooperación internacional, mediante el apoyo financiero y la transferencia tecnológica.
4. Instituciones financieras: Mediante el diseño de instrumentos por parte de las entidades financieras que tengan cobertura en proyectos de urbanismo y edificaciones sostenibles.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Realizar estudios y análisis de los beneficios que generan los edificios sostenibles al entorno urbano y a la habitabilidad.
- Generar una mayor conciencia a nivel de la disminución de emisiones, para generar una inversión continuada a través de los diferentes gobiernos.

A mediano plazo se recomienda:

- Desarrollar estrategias que no dependan de la voluntad legislativa para la generación de nuevos incentivos y de la permanencia de los existentes.
- Generar incentivos tributarios que estén dirigidos a los usuarios finales.

Articulación desde lo local o regional:

Articulación entre el gobierno nacional y las administraciones locales para el diseño de los incentivos.

Articulación con otras acciones:

- I.i.1, I.i.2
- L.iv.2, L.iv.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

1.iv.2. Generar subsidios para el desarrollo urbano sostenible

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	3	0	3	0

Actualmente La CAF ofrece créditos, recursos reembolsables y apoyo en la estructuración técnica y financiera de proyectos de desarrollo urbano en américa latina.

Resultado esperado:

A corto y mediano plazo el país cuenta con procesos de financiamiento directo para superar las barreras de costos iniciales, proporcionado por un gobierno, organización o programa.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minhacienda, Minvivienda, Minambiente, DNP, en el diseño e implementación de subsidios.
2. Gobiernos Locales: En la articulación con el gobierno nacional para incluir programas y proyectos que permitan la promoción e implementación de subsidios.
3. Gremios y asociaciones: Entidades de cooperación internacional, mediante el apoyo financiero y la transferencia tecnológica.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar una mayor conciencia a nivel de la disminución de emisiones, para generar una inversión continuada a través de los diferentes gobiernos.

A mediano plazo se recomienda:

- Incluir este tipo de subsidios en las estrategias de cumplimiento de los compromisos del país a nivel internacional, en términos de mitigación y adaptación.

Articulación desde lo local o regional:

Articulación entre el gobierno nacional y las administraciones locales para la asignación de subsidios.

Articulación con otras acciones:

- I.i.1, I.i.2
- L.iv.2, L.iv.3

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

I.iv.3. Destinar recursos para el desarrollo urbano sostenible

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	2	0	2	0

Actualmente en Colombia, tanto desde el gobierno nacional como desde los gobiernos locales y el sector privado, se destinan recursos y efectúan inversiones para el desarrollo de proyectos urbanísticos con lineamientos de sostenibilidad. Sin embargo, es importante avanzar en este enfoque con el fin de lograr una cobertura en el territorio nacional.

Asimismo, existen diferentes mecanismos de financiamiento, como por ejemplo las líneas verdes, recursos públicos y recursos privados, el Impuesto al carbono, fuentes internacionales, y APP; sin embargo, de manera explícita los mecanismos de financiación están enfocados principalmente a la construcción sostenible.

Actualmente no se conocen o identifican instrumentos financieros que permitan implementar tecnologías innovadoras y eficientes aplicadas al alumbrado público. Las inversiones en este sentido han estado concentradas en la ejecución presupuestal de los planes de desarrollo locales u otros instrumentos de planeación, de acuerdo con los modelos de desarrollo de cada entidad territorial.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con acceso a recursos destinados al desarrollo urbano sostenible a las diferentes entidades territoriales y actores relacionados con el diseño y ejecución de proyectos urbanísticos, de infraestructura y espacio público. Al tiempo se mitigan los riesgos de inversión, a través de mecanismos financieros dirigidos específicamente al desarrollo urbano sostenible y que incluyan la creación de asociaciones público-privadas.

A mediano plazo el país cuenta con instrumentos financieros específicos impulsados desde el gobierno nacional y desarrollados por las entidades financieras, que permitan realizar inversiones

por parte de diferentes actores, públicos y privados, orientadas a implementar tecnologías innovadoras y eficientes aplicadas al alumbrado público.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minvivienda en la generación de programas y proyectos orientados al aseguramiento de recursos para el desarrollo urbano sostenible, que permita el acceso a diferentes actores en todo el territorio nacional. Asimismo, en la generación de alianzas con el sector privado para adelantar programas y proyectos que aporten al desarrollo urbano sostenible. También en la promoción de instrumentos financieros y en la generación de programas y proyectos orientados al desarrollo urbano sostenible que permita el acceso a diferentes actores en todo el territorio nacional. Asimismo, Instituciones como el DNP, en la generación de políticas que contengan lineamientos para el desarrollo de diferentes instrumentos financieros en alianza con el gobierno. Por último, Minvivienda en la promoción de instrumentos financieros y en la generación de programas y proyectos orientados a la innovación tecnológica del alumbrado público, que permita el acceso a diferentes actores en todo el territorio nacional.
2. Gobiernos Locales: En la articulación con el gobierno nacional para incluir programas y proyectos en los instrumentos locales relacionados con el desarrollo urbano sostenible y el aseguramiento de recursos.
3. Gremios y asociaciones: Entidades de cooperación internacional, mediante el apoyo financiero y la transferencia tecnológica.
4. Sector privado: Mediante la generación de alianzas con el sector público para adelantar programas y proyectos que aporten al desarrollo urbano sostenible.
5. Instituciones financieras: Como el Fondo nacional de regalías, entre otras, mediante el diseño de instrumentos que tengan cobertura sobre el desarrollo urbano sostenible, y como Findeter, mediante el diseño de instrumentos que tengan cobertura sobre la infraestructura del alumbrado público. Algunos actores fundamentales son el SISCLIMA que es una instancia de coordinación interinstitucional y diálogo público privado acerca de las finanzas y el cambio climático, el Fondo de Adaptación, FONAM, FINDETER y el BID con programas como el de ciudades sostenibles y competitivas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Generar programas y proyectos orientados al aseguramiento de recursos para el desarrollo urbano sostenible, que permitan el acceso a diferentes actores en todo el territorio nacional.
- Garantizar las reservas presupuestales con destinación específica a proyectos de desarrollo urbano sostenible.

- Realizar los estudios y valoraciones para estructurar y viabilizar los proyectos.
- Revisar los mecanismos liderados por el CBI, que aún no está completamente desarrollados, pero pueden brindar lineamientos para el desarrollo de los instrumentos.
- Diseñar la correspondencia para definir los beneficios a nivel de resiliencia y en la reducción de emisiones, con el fin de aportar a las metas nacionales de mitigación y adaptación.
- Definir los criterios de financiación desde el punto de vista de adaptación y resiliencia, así como la estructura operativa a nivel institucional que valide el cumplimiento de los criterios.

A mediano plazo se recomienda:

- Crear fondos con destinación específica para proyectos relacionados con el desarrollo urbano sostenible.
- Generar políticas de transparencia en la destinación o inversión de los fondos.
- En el caso de los proyectos de origen privado como algunos planes parciales, podría dificultarse el cierre financiero ante mayores inversiones asociadas a las cargas de sostenibilidad, por lo que se recomienda propiciar un equilibrio de cargas y beneficios para los proyectos que percibirían las cargas como adicionales.
- Si se utilizan las regalías, es importante que se dé la articulación entre el gobierno nacional, departamental y municipal.
- Promover las asociaciones público privadas para este tipo de proyectos.
- Diseñar diferentes instrumentos teniendo en cuenta el propósito de la innovación tecnológica. Si se busca financiar la reducción de emisiones o mejorar las tecnologías de eficiencia energética.

Articulación desde lo local o regional:

En la articulación con el gobierno nacional para incluir programas y proyectos en los instrumentos locales que implementen innovación tecnológica en el alumbrado público.

Articulación con otras acciones:

- I.i.1, I.i.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

J.iv Resiliencia y servicios ecosistémicos

J.iv.1. Destinación de recursos para desarrollar herramientas GIS para el mapeo y gestión del riesgo

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	0	0	0

Si bien las principales ciudades como Bogotá, Medellín y Cali, cuentan con destinación de recursos para la implementación de sistemas de información geográfica, que permiten hacer seguimiento a la gestión del riesgo en sus territorios y que apoyan la planificación territorial, esto no ocurre en todo el territorio nacional. En este sentido hay una gran asimetría en el acceso a este tipo de tecnologías que aportan a la gestión de medidas y acciones que para identificar y gestionar la vulnerabilidad de las poblaciones y mejoren la resiliencia.

Resultado esperado:

A corto plazo se dispone de recursos por parte de las entidades territoriales para el mapeo de poblaciones en riesgo y situación de vulnerabilidad a través de una herramienta tecnológica tipo GIS.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y Minvivienda en la generación de estrategias para el aseguramiento del acceso tecnológico a ciudades y municipios con baja disponibilidad presupuestal.
2. Gobiernos Locales: Las secretarías y departamentos de planeación y medio ambiente, en la articulación con el gobierno nacional mediante la destinación de recursos, el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas, así como en la difusión y administración y operación de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.
3. Gremios y asociaciones: Entidades de cooperación internacional, mediante el apoyo financiero y la transferencia tecnológica para apoyar las ciudades y municipios con bajos recursos.
4. Instituciones financieras: Como Findeter, mediante la generación de instrumentos financieros que abarquen la financiación de este tipo de programas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fijar lineamientos desde el gobierno nacional para garantizar la destinación de recursos en inversión tecnológica a nivel territorial.
- Desarrollar un plan de inversión para asegurar los costos para el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las plataformas, así como en la difusión, administración y operación, con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.

Articulación desde lo local o regional:

Si bien es fundamental lograr una aplicación en todo el territorio nacional, se debe tener en cuenta las particularidades de los territorios, por lo cual es indispensable trabajar de manera conjunta con las administraciones locales y sus grupos especializados.

Articulación con otras acciones:

- J.ii.1

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

J.iv.2. Destinación de recursos para desarrollar una herramienta que permita recopilar datos en tiempo real y realizar un monitoreo del riesgo de desastres

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	3	0

Si bien entidades como el IDEAM cuentan con recursos para el desarrollo y actualización tecnológicas para este tipo de herramientas, la gestión a nivel territorial requiere de inversiones adicionales que dependen de las entidades territoriales.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con recursos para los sistemas de recopilación de datos en tiempo real que permiten realizar un monitoreo del riesgo de desastres y generar alertas tempranas, a partir de un análisis multi riesgo asociado a las condiciones particulares de cada zona.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minambiente y el IDEAM en la generación de estrategias para el aseguramiento de recursos para entidades territoriales con baja disponibilidad presupuestal.
2. Gobiernos Locales: En la articulación con el gobierno nacional.
3. Gremios y asociaciones: Entidades de cooperación internacional, mediante el apoyo financiero y la transferencia tecnológica para apoyar las ciudades y municipios con bajos recursos.

4. Instituciones financieras: mediante al generación de instrumentos financieros que abarquen la financiación de este tipo de programas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Crear lineamientos desde el gobierno nacional para garantizar la destinación de recursos en inversión tecnológica a nivel territorial.
- Mejorar las políticas disponibles y asignar un presupuesto con una trazabilidad rigurosa de la inversión enfocada a la gestión del riesgo.
- Desarrollar un plan de inversión para asegurar los costos para el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las plataformas, así como en la difusión, administración y operación, con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo.

Articulación desde lo local o regional:

Es importante asegurar recursos desde las entidades de gestión de riesgos a nivel local para garantizar la administración de las herramientas tecnológicas.

Articulación con otras acciones:

- J.ii.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

J.iv.3. Destinación de recursos para el desarrollo de un programa que permita generar estructuras sociales y la interacción de comunidades para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Tecnología	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0,5	0	0	1	0

Actualmente las principales herramientas tecnológicas disponibles en el mercado que se utilizan para la interacción de las comunidades entre sí son aplicaciones como Zoom o Google meet, asimismo los portales de las administraciones permiten efectuar consultas específicas o efectuar aportes a las consultas de interés público sin una mayor retroalimentación por parte de las administraciones. Estas aplicaciones son gratuitas y no cuentan con una interfaz que permita la interacción continua con las administraciones ni entre las comunidades como lo define esta acción.

Resultado esperado:

A corto plazo el país cuenta con recursos para el diseño, implementación, operación y mantenimiento de una plataforma nacional con incidencia y aplicación local con el fin de establecer estructuras sociales y canales permanentes de comunicación que permitan la interacción de las comunidades, para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente y el IDEAM, en la generación de estrategias para el aseguramiento de recursos destinados al desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas para la articulación de diferentes actores que puedan ser utilizadas y apropiadas por las diferentes comunidades y entidades territoriales.
2. Gobierno local: Las administraciones locales, secretarías y departamentos de planeación y de medio ambiente, así como las entidades de gestión de riesgos mediante la asignación de recursos, la participación en el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas, así como en la difusión y administración de las plataformas con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento en el tiempo. Asimismo, mediante el acompañamiento en la creación de las estructuras comunitarias que serán los principales usuarios.
3. Gremios y asociaciones: Entidades de cooperación internacional, mediante el apoyo financiero y la transferencia tecnológica para apoyar las ciudades y municipios con bajos recursos.
4. Instituciones financieras: Como Findeter, mediante al generación de instrumentos financieros que abarquen la financiación de este tipo de programas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fijar lineamientos desde el gobierno nacional para garantizar la destinación de recursos en inversión tecnológica a nivel territorial.
- Generar la destinación específica de recursos, a través de un programa de gobierno y/o en alianza con las entidades territoriales, para el diseño, implementación, operación y mantenimiento de una plataforma nacional con incidencia y aplicación local.

Articulación desde lo local o regional:

Establecer estructuras sociales y canales permanentes de comunicación que permitan la interacción de las comunidades, para una mayor adaptabilidad y mejor respuesta ante los desastres.

Articulación con otras acciones:

- J.i.4, J.ii.3.

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

J.iv.4. Destinación de recursos para diseñar e implementar soluciones urbanas y de equipamiento de adaptación al cambio climático

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	0	3	0

Actualmente existen proyectos de inversión en sistemas urbanos de drenaje sostenible sobre el entorno urbano en algunas ciudades. En el caso de Bogotá el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU en alianza con la Secretaría de Ambiente han implementado estos sistemas para la gestión de aguas de escorrentía en diversas zonas del Distrito Capital. Sin embargo, se desconocen los avances de este tipo de sistemas en otras ciudades.

Resultado esperado:

A corto plazo el país Incluye en el presupuesto de inversión nacional líneas de investigación y desarrollo de proyectos para dar soluciones urbanas y de equipamiento que aumenten la adaptación al cambio climático.

Asimismo, se desarrollan lineamientos normativos del orden nacional para asegurar recursos en los territorios mediante diversas fuentes de inversión, para el diseño y ejecución de programas y proyectos orientados al manejo del agua lluvia y escorrentía, con enfoque en la eficiencia y sostenibilidad de los servicios ecosistémicos. Estos recursos también deben ir orientados a la investigación, diseño e implementación de herramientas tecnológicas para evaluar la absorción de CO2 en tiempo real a partir del inventario del arbolado y la vegetación en los territorios.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minambiente, Minvivienda y el IDEAM en la generación de estrategias para el aseguramiento de recursos destinados al desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas enfocadas a soluciones urbanas y de equipamiento de adaptación a clima extremo

2. Gobierno local: Las administraciones locales, las secretarías y departamentos de planeación y de medio ambiente, así como las entidades locales de gestión del riesgo mediante la participación en el desarrollo de las herramientas, la promoción y apropiación de las mismas.
3. Gremios y asociaciones: Entidades de cooperación internacional, mediante el apoyo financiero y la transferencia tecnológica para apoyar las ciudades y municipios con bajos recursos.
4. Empresas de servicios públicos: mediante la destinación de recursos para la operación y mantenimiento de la infraestructura asociada a los sistemas urbanos de drenaje sostenible.
5. Instituciones financieras: Como Findeter, mediante al generación de instrumentos financieros que abarquen la financiación de este tipo de programas.
6. Academia: En la investigación y desarrollo de herramientas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Fijar lineamientos desde el gobierno nacional para garantizar la destinación de recursos en inversión tecnológica a nivel territorial.
- Generar la destinación específica de recursos, a través de un programa de gobierno y/o en alianza con las entidades territoriales, para la investigación, desarrollo, implementación y promoción de herramientas tecnológicas enfocadas a soluciones urbanas y de equipamiento de adaptación a clima extremo.
- Definir a nivel nacional las responsabilidades de los costos de diseño, construcción, operación y mantenimiento de los SUDS, así como definir estrategias de cubrimiento de inversión, evaluando la posibilidad de llevar a la tarifa los costos de operación y mantenimiento asociados a la gestión del agua urbana.
- Generar lineamientos normativos del orden nacional para asegurar recursos, mediante diversas fuentes de inversión, que estén orientados a la investigación, diseño e implementación de herramientas tecnológicas para evaluar la absorción de CO2 en tiempo real a partir del inventario del arbolado y la vegetación en los territorios.

Articulación desde lo local o regional:

Las administraciones locales, mediante la asignación de recursos, la participación en el desarrollo de programas y proyectos y la articulación con el gobierno nacional.

Articulación con otras acciones:

- J.i.3, J.ii.4.

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

L.iv Acciones transversales

L.iv.1. Generar disponibilidad de recursos para programas de investigación y desarrollo

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
2	0	0	0	0

Se identifican los recursos que se enuncian en la Estrategia Nacional de Economía Circular, pero se desconoce el desarrollo actual de estos. Asimismo, existen recursos desde Minciencias y desde las ciudades para investigación y desarrollo, los cuales se podrían focalizar en temas de materiales sostenibles. Se desconoce que se haya realizado hasta el momento.

Como se mencionó en la acción C.i.3, la Ley de transición energética 2099 de 2021 a través del FENOGÉ incluye recursos reembolsables y no reembolsables para investigación y desarrollo. También existen recursos desde Minciencias y desde las ciudades para investigación y desarrollo, los cuales se podrían focalizar en temas de eficiencia energética, bioclimática y sistemas de las edificaciones.

Resultado esperado:

A corto plazo se destinan recursos para programas de investigación y desarrollo ayuden a promover la circularidad a lo largo de la cadena de valor y el ciclo de vida de las edificaciones. Asimismo, se aumenta la financiación en investigación y desarrollo de nuevos materiales sostenibles para lograr la invención de nuevos productos y servicios y, al mismo tiempo, aumentar la capacidad de llevar al mercado materiales sostenibles de forma rentable. Esta misma financiación se destinará a la investigación y desarrollo de nuevos sistemas estructurales sostenibles para lograr la invención de nuevos productos y servicios y, al mismo tiempo, aumentar la capacidad de llevar al mercado sistemas estructurales sostenibles de forma rentable. Finalmente, se aumentará la financiación en investigación en eficiencia energética para lograr la invención de nuevos productos y servicios y, al mismo tiempo, aumentar la capacidad de llevar al mercado tecnologías más eficientes de forma rentable.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas de servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: El MinCIT lidera la investigación financiada a través de convocatorias de Minciencias y universidades públicas
2. Gobiernos Locales: En la destinación de recursos para investigación y desarrollo en temas de economía circular, materiales locales sostenibles, energía y eficiencia energética.
3. Gremios y asociaciones: En la identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas. A nivel local pueden sumarse las cámaras de comercio con los clústeres.
4. Normalización: Articulación de la investigación con los proceso de normalización.
5. Sector privado: Empresas y Fabricantes de tecnología en la inversión en investigación y desarrollo. Entidades de cooperación internacional en el apoyo y transferencia tecnológica.
6. Instituciones financieras: Bancas de desarrollo en la estructuración y publicación de convocatorias para apoyo financiero.
7. Academia: Centros de investigación en la generación de laboratorios de innovación.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articular con acción *L.i.1 Generar un programa de promoción de investigación y desarrollo en materiales y componentes de construcción*
- Hacer un mapeo de posibles fuentes de financiamiento internacionales y nacionales adicionales en concordancia con lo establecido en la ENEC y el CONPES de crecimiento verde para postular proyectos.
- Revisar e identificar la posibilidad de trabajar esta acción con fuentes de Financiación Disponibles como el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía - FENOGGE, el Sistema General de Regalías (SGR), el Impuesto nacional al carbono y la solicitud de no causación por carbono neutralidad, Decreto 926 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente, u otras iniciativas privadas.
- Generar alianzas entre la industria y la academia para desarrollar proyectos que puedan postularse para acceder a dichos recursos. Priorizar financiación de proyectos que generen estas alianzas.
- Desarrollar incentivos de la mano con la financiación.
- Para proyectos de materiales incluir recursos para la normalización con el objetivo de dinamizar este proceso.
- Promover y comunicar mucho más la Ley 1715 y la Ley de transición energética 2099 de 2021, se requiere mayor difusión de la información a los diferentes actores para que aumenten las aplicaciones a los proyectos.
- Articular a plataformas públicas que permitan hacer seguimiento y trazabilidad de los recursos.

Articulación desde lo local o regional:

Los gobiernos locales deberán buscar destinación de recursos para investigación y desarrollo en temas de economía circular en el Sistema General de Regalías (SGR).

Articulación con otras acciones:

- L.i.1

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

L.iv.2. Emitir bonos climáticos soberanos y movilizar recursos hacia el sector energético y de construcción sostenible

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
0	0	0	0	0

En octubre de 2021 se expidió el primer bono verde soberano (de 750 mil millones de pesos), que financiará 4 tipos de proyectos: 1) gestión aprovechamiento y saneamiento de agua; 2) transporte limpio; 3) servicios ecosistémicos y biodiversidad; y 4) Fuentes de energía no convencionales y eficiencia energética.

Entidades como Bancolombia, Bancóldex, y Davivienda han emitido bonos verdes principalmente en proyectos de energía renovable, construcción sostenible, producción más limpia y eficiencia energética. Sin embargo, ninguno de ellos está dirigido a proyectos neto cero carbono.

Resultado esperado:

A corto plazo se emiten bonos climáticos soberanos que estén exclusivamente dirigidos a proyectos neto cero carbono

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: En el liderazgo de emisión de bonos climáticos soberanos por parte de Minhacienda, Superintendencia Financiera y Banco de la República.
2. Sector Privado: Como beneficiario directo de los recursos de los bonos climáticos soberanos y los recursos que se movilizan hacia el sector energético y de construcción sostenible.
3. Instituciones financieras: Banca de desarrollo y banca comercial movilizan recursos hacia el sector energético y de construcción sostenible.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Revisar e identificar la posibilidad de trabajar esta acción con fuentes de Financiación Disponibles como el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía o FENOG, el Sistema General de Regalías (SGR), el Impuesto nacional al carbono y la solicitud de no causación por carbono neutralidad, Decreto 926 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente, u otras iniciativas privadas.
- Revisar la consecución de recursos externos de organismos y ONG internacionales cuyo objeto sea la protección de la naturaleza, la eficiencia energética, las FNCER y los temas de carbono neutralidad
- Incluir en los bonos el componente de equidad, resiliencia y adaptación más allá del tema de mitigación.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica

Articulación con otras acciones:

- E.iv.5, F.iv.1, F.vi.6, F.iv.7, I.iv.2, I.iv.3, J.iv.4

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

L.iv.3. Emitir bonos climáticos no soberanos y movilizar recursos hacia el sector energético y de construcción sostenible

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	2	0	3	0

Entidades como Bancolombia, Davivienda, Banco de Bogotá y Bancóldex han emitido bonos verdes principalmente en proyectos de energía renovable, construcción sostenible, producción más limpia y eficiencia energética. En el año 2020 la emisión de bonos en el país se detuvo por la coyuntura de pandemia, sin embargo, el Banco de Bogotá e ISA emitieron bonos verdes para obtener recursos y financiar proyectos como los anteriormente descritos. En este momento, en Colombia se está desarrollando la Taxonomía Verde que tiene como objetivo agrupar las actividades que reúnan criterios dirigidos hacia el logro de objetivos ambientales para el país.

Resultado esperado:

A corto, mediano, y largo plazo aumentar las emisiones de bonos climáticos desde el sector financiero, real y desde el gobierno para el financiamiento de créditos destinados a eficiencia energética, eficiencia de agua, manufactura de materiales sostenibles, y procesos de innovación en la industria de materiales de construcción.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minhacienda y Superintendencia Financiera en el liderazgo para la expedición de la Taxonomía Verde.
2. Gremios y asociaciones: CCCS y CAMACOL (entre otros), apoyan el fortalecimiento técnico del Gobierno Nacional y de las instituciones financieras, que sea una ayuda para la toma de decisión respecto a emitir bonos climáticos.
3. Sector privado: Bolsa de valores de Colombia, Inversionistas, Potenciales emisores del sector no financiero (empresas), Banca de inversión, Consultores, como actores fundamentales en los procesos de emisión de estos bonos.
4. Instituciones financieras: Banca de primer y segundo piso como posibles emisores. Superintendencia financiera.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Articularse con la Taxonomía verde generando las definiciones de qué es financiable y qué no.
- Es importante que toda la cuantificación de la reducción de emisiones esté alineada con la Taxonomía verde y evaluar el potencial de proyectos de inversión contenidos en este instrumento (proyectos de agua, energía, materiales, otros).
- Facilitar las garantías con el gobierno, cuando el riesgo se percibe bajo, los bonos generan mucho más interés en el mercado.
- Desarrollar conocimiento, capacitación y apoyo por parte de los bancos estructuradores al cliente para este tipo de emisión.
- Identificar cuáles son los inversionistas interesados para comprar este tipo de bonos y difundir los beneficios de este tipo de inversiones para dinamizar el mercado.
- Capacitar y atraer a la Banca de inversión que es quien asesora a los posibles inversionistas. Los asesores deben recomendar el uso de estos productos.
- Las emisiones temáticas tienen que venir acompañadas de cambios en el modelo de negocio con estrategias de corto y largo plazo sobre cómo se puede financiar el Opex y Capex.
- Incluir en los bonos temas de equidad, donde se generan créditos que atan la tasa de interés a resultados específicos en temas sociales, impacto en comunidades, equidad de género, etc.
- Incluir en los bonos el componente de resiliencia y adaptación más allá del tema de mitigación.
- El nivel de transparencia y reporte de estos instrumentos es más alto, lo que lleva a costos más altos. Estos costos adicionales se pueden cubrir con cooperación internacional.

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- D.iv.3, E.iv.3, E.iv.7, E.iv.8, F.iv.3, F.iv.4, F.iv.5, F.iv.8, F.iv.12

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

L.iv.4. Ofrecer al mercado seguros de garantía para la ejecución de proyectos de Eficiencia Energética y Energías Limpias.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	0	1	1	0

Seguros SURA ofrece el Seguro de Cumplimiento de Eficiencia Energética SURA para respaldar la inversión y los resultados que se pretenden alcanzar, al contratar a una empresa de servicios energéticos (ESE o ESCO).

Resultado esperado:

A corto plazo se aumenta la oferta de seguros de garantía para la ejecución de proyectos de eficiencia energética brindando protección al empresario frente al incumplimiento del contratista ESE o ESCO. El seguro cubre la diferencia entre el ahorro estimado y el obtenido, y le permite al contratista -empresa de servicios energéticos o proveedor de tecnología- acceder a financiación para desarrollar e implementar el proyecto.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: En la promoción de políticas de eficiencia energética, promover el desarrollo de proyectos en el sector público, incentivar la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGEn).
2. Empresas de servicios públicos: En la promoción de acciones de eficiencia energética del lado de la demanda. Proveer servicios energéticos: financiar, instalar ecotecnologías, hacer retrofit, prestar servicios con energías renovables. Modificar el modelo de negocio.
3. Normalización: ICONTEC en el desarrollo de un sistema de calificación y certificación de las ESCO.

4. Empresas privadas: Empresas de servicios energéticos en la prestación servicios de energía: instalar ecotecnologías, hacer retrofit, mejoras, prestar servicios con energías renovables. Instituciones financieras: En la oferta y flexibilidad en productos financieros y empresas de seguros en la oferta de este tipo de pólizas.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Dinamizar el mercado de las ESCOS o ESES (ver acciones *E.iv.10 Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO en las edificaciones residenciales y del sector terciario para aumentar el desempeño de las edificaciones, E.iv.11 Diseñar modelos de negocio con contratos tipo ESCO para procesos de manufactura más eficientes*).
- Desarrollo de alianzas con la banca comercial.
- Validación del proyecto por parte de un ente certificador (ICONTEC).

Articulación desde lo local o regional:

No se identifica.

Articulación con otras acciones:

- E.i.3, E.i.4, E.ii.5, E.iv.7, E.iv.10, E.iv.11, E.iv.12

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

L.iv.5. Destinar recursos para la capacitación dentro del gobierno

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
1	1	1	1	0

Existen recursos limitados para esto, se deben buscar recursos de cooperación. La formación en la recolección, análisis e interpretación de datos de las edificaciones para la toma de decisiones, se da a través de módulos específicos pertenecientes a programas de pregrado y posgrado, o en cursos y diplomados ofertados por instituciones académicas, por lo cual este conocimiento depende de la formación de los diferentes profesionales o técnicos.

Resultado esperado:

A corto plazo destinar recursos para la capacitación permanente de funcionarios del gobierno central y gobiernos locales con respecto a la implementación de estándares de eficiencia energética y etiquetados, así como capacitación sobre cómo monitorear y evaluar el éxito de las políticas. Asimismo, estructurar programas de formación financiados por el gobierno nacional y

gobiernos locales, los funcionarios públicos desarrollan la capacidad para en la recolección, análisis e interpretación de datos de las edificaciones para la toma de decisiones.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno nacional: Minvivienda, Minenergía, Minambiente en liderar y destinar los recursos.
2. Gobiernos locales: Las administraciones locales, mediante la destinación de recursos asociados a programas y proyectos de capacitación en el marco de la planificación urbana sostenibles, la articulación con los programas y estrategias de capacitaciones del gobierno nacional y la promoción de la participación de los actores relacionados con la planificación urbana, incluidos los funcionarios y contratistas.
3. Gremios y asociaciones: En el apoyo técnico y de capacitación.
4. Empresas de servicios públicos: Entidades que se capacitarán.
5. Academia: Mediante el diseño y oferta de capacitaciones orientadas a la gestión y análisis de información e interpretación de datos de las edificaciones para la toma de decisiones.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Crear mesas de trabajo e identificar sinergias entre entidades para movilizar recursos de diferentes carteras.
- Promover los proyectos de cooperación internacional desde los cuales se puedan movilizar recursos.
- Evaluar la pertinencia de las capacitaciones de acuerdo con las necesidades de generación de los instrumentos.
- Generar opciones de capacitación a través de programas de gobierno que tengan financiación.
- Generar alianzas con universidades y otras entidades de formación y generación de conocimiento.
- Crear grupos especializados e interdisciplinarios con profesionales que tengan las habilidades y conocimientos para la transferencia de conocimientos y la generación y redacción de los instrumentos de planeación.
- Garantizar la participación del personal de las diferentes administraciones locales, mediante la destinación de tiempo laboral para los procesos de capacitación de los funcionarios.

Articulación desde lo local o regional:

Hay un componente de capacitación local fundamental para poder desarrollar, monitorear y actualizar los códigos o estándares de eficiencia energética que se desarrollen a nivel local, por lo mismo se deben movilizar recursos desde lo local que pueden provenir de regalías.

Articulación con otras acciones:

- L.iii.7

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

L.iv.6. Desarrollar incentivos a la construcción sostenible.

Provisión de materiales	Planeación y diseño urbano	Planeación y diseño edificaciones	Construcción	Operación e infraestructura de edificaciones existentes	Sistemas de las edificaciones	Energías limpias y compensaciones

Brecha actual:

Finanzas	Equidad	Hábitos de consumo	Resiliencia	Habitabilidad
3	0	1	0	1

Existen beneficios indirectos para la compra de materiales sostenibles enmarcados en el desarrollo de proyectos. A nivel tributario, la Resolución 196 de 2020 otorga incentivos para medidas de eficiencia energética en energía eléctrica, medidas de eficiencia energética en combustibles sólidos, medidas de eficiencia energética en gas natural y el diseño e implementación de Sistemas de Gestión de la Energía, SGEn, en las industrias. Adicionalmente, existen líneas de crédito verde para proyectos certificados en construcción sostenible con sistemas como LEED, EDGE, CASA Colombia y HQE. Estos son incentivos que perciben los desarrolladores de los proyectos por la implementación de estrategias de sostenibilidad, en las cuales los materiales sostenibles están involucrados, pero no son únicos.

Asimismo, la Resolución 196 de 2020 reglamenta una parte del procedimiento y una lista esquemática de elementos, equipos y/o maquinarias que permiten acceder a beneficios tributarios (exclusión de IVA, descuento o deducción de renta) asociados a eficiencia energética, y que el sector de la construcción ha adherido a sus procesos de estructuración y planeación sin que estos hayan sido creados como beneficios que apuntan directamente a la construcción sostenible y que en su totalidad (solo se consideran cuando se demuestra una mejora en el diseño, construcción, o adecuación arquitectónica de edificios) consideren las buenas prácticas o cumplimiento de sistemas de certificación en construcción sostenible o estándares verificados por un tercero. En la práctica, el acceso a estos incentivos ha sido principalmente para edificaciones nuevas y del sector terciario. Por otro lado, el PROURE en su actualización propone que los incentivos se mantengan hasta 2030.

Por otra parte, la Ley 1715 de 2014, excluye de IVA y aranceles a los equipos elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la preinversión e inversión, para la producción y utilización de energía a partir de las fuentes no convencionales, estarán excluidos

de IVA y aranceles. Esta ley es la única que fomenta específicamente este tipo de productos, sin considerar el tipo de proyecto del cual haga parte. Es necesario generar incentivos para más productos que contribuyen a la sostenibilidad desde sus procesos productivos, reutilización de insumos, eficiencia, entre otros.

Resultado esperado:

A corto plazo se da continuidad a los incentivos existentes y aumentar los materiales, sistemas y servicios que pueden acceder a los mismos en caso de que permitan un mejor desempeño térmico de la edificación y aporten a la eficiencia energética durante la operación.

Asimismo, se desarrollan incentivos que permitan superar las barreras de costos iniciales para el desarrollo y acceso a materiales que capturan carbono a lo largo de su vida útil y mejoran las condiciones de calidad del aire en el entorno donde está instalado. Estos también deben ir orientados a la adquisición de materiales sostenibles, para proyectos nuevos y existentes, que se perciban desde diferentes actores de la cadena de valor de la construcción.

A mediano plazo desarrollar beneficios tributarios para edificios nuevos sostenibles que estén enfocados desde su desarrollo en los sistemas de certificación en construcción sostenible o estándares verificados por un tercero, y que permita en lo posible que toda la cadena de valor de la construcción sostenible se vea beneficiada.

Actores involucrados:

Gobierno nacional	Gobiernos locales	Gremios y asociaciones	Empresas servicios públicos	Normalización	Sector privado	Instituciones financieras	Academia	Sociedad civil

1. Gobierno Nacional: Minenergía y MinCIT: Liderar; Minvivienda: Apoyar, Minhacienda: desarrollar incentivos. UPME: Recepción y aprobación de solicitudes.
2. Gobiernos locales: Alcaldías se encargan de liderar y expedir o presentar normativa. Secretarías de hacienda se encargan del desarrollo de beneficio. Concejo Municipal se encarga de legislar y expedir normativa.
3. Gremios y asociaciones: Identificación de necesidades por sector y facilitación de la articulación entre gobierno, academia y empresas. Apoyo técnico para elaboración de incentivos.
4. Sector privado: Fabricantes de materiales en el acceso a incentivos por inversión en investigación y desarrollo. Constructores en el acceso a incentivos por compra de materiales sostenibles.
5. Sociedad Civil: en el acceso a los incentivos.

Acciones específicas propuestas para lograr la transformación:

A corto plazo se recomienda:

- Mantener los beneficios tributarios existentes.

- Articular con el desarrollo e implementación progresiva de los códigos de eficiencia energética para edificaciones nuevas y remodelaciones (acción B.i.3). Cabe aclarar que los incentivos se otorgan cuando se exceda el mínimo normativo.
- Mejorar trámites para facilitar el acceso a incentivos existentes.
- Revisar el impacto de los incentivos actuales para determinar su pertinencia y evaluar la creación de nuevos incentivos.
- Hacer ejercicios costo-beneficio para ver cuando es mejor facilitar financiación y cuando la relación costo-beneficio no es atractiva y por lo tanto se requieren incentivos.
- Llevar la trazabilidad de las emisiones evitadas por otorgar los incentivos.
- Establecer los procesos de verificación de los atributos de sostenibilidad de las edificaciones para poder acceder a los incentivos.
- Ampliar incentivos a materiales con otros criterios de sostenibilidad diferentes a su aporte en la eficiencia energética y establecer los criterios y procesos de verificación de sostenibilidad de los materiales aplicables a incentivos.
- Ampliar incentivos a investigación y desarrollo de materiales que tengan incidencia en la eficiencia energética de las edificaciones o para el desarrollo de esta tecnología y materiales bajos en carbono.
- Evaluar si dentro de los incentivos vale la pena incluir la importación de productos que tengan tecnología de captura de carbono, estableciendo si el carbono capturado compensa las emisiones generadas por el transporte del material.
- Enseñar a diseñadores y constructores sobre materiales bajos en carbono o que capturan carbono y su disponibilidad en el mercado.
- Capacitar a sector privado acerca de los criterios de selección de materiales sostenibles.
- Socializar con el sector privado cuáles serían los incentivos con mayor impacto, procesos, tener canales de comunicación para garantizar su difusión y uso
- Realizar estudios y análisis de los beneficios que generan los edificios sostenibles al entorno urbano, a la habitabilidad y al país.

Articulación desde lo local o regional:

- Articular el gobierno nacional y las administraciones locales para el diseño de los incentivos.
- A nivel regional se puede articular con los códigos de eficiencia energética que se generen a nivel local.

Articulación con otras acciones:

- B.i.3
- D.i.4, D.ii.1, D.ii.2
- F.i
- L.iii.2

[Volver a tabla de acciones de finanzas](#)

6. Bibliografía

- Acquatella Corrales, J. (2015). *Estado de desarrollo de la industria ESCO y Mercado de Proyectos EE en Latinoamérica y su comparación internacional*. Bogotá: CEPAL.
- CAEM. (2015). *Inventario Nacional del Sector Ladrillero Colombiano*. Obtenido de https://www.caem.org.co/wp-content/uploads/2021/01/13_inventario_Nacional_Ladrillero.pdf?x63102
- CAMACOL. (9 de December de 2021). *LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ES UN SECTOR ESTRATÉGICO PARA EL CRECIMIENTO Y LA GENERACIÓN DE EMPLEO: DNP*. Recuperado el 19 de January de 2022, de Camacol: <https://camacol.co/actualidad/publicaciones/revista-urbana/91/cafe-con-la-presidenta/la-construccion-de-vivienda-es-un>
- CAMACOL. (9 de December de 2021). *LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ES UN SECTOR ESTRATÉGICO PARA EL CRECIMIENTO Y LA GENERACIÓN DE EMPLEO: DNP*. Recuperado el 19 de January de 2022, de Camacol: <https://camacol.co/actualidad/publicaciones/revista-urbana/91/cafe-con-la-presidenta/la-construccion-de-vivienda-es-un>
- CCCS. (2021). *Estado de la Construcción sostenible en Colombia* (1 ed.). CCCS. Obtenido de <https://www.cccs.org.co/wp/download/estado-de-la-construccion-sostenible/?wpdmdl=25413&refresh=61e9cb994627c1642711961>
- Celsia. (10 de 05 de 2021). *Te explicamos en qué consiste el consumo de subsistencia*. Obtenido de <https://www.celsia.com/es/blog-celsia/te-explicamos-en-que-consiste-el-consumo-de-subsistencia/>
- CREG. (05 de 01 de 2022). *Perfil de Usuario: Ciudadano*. Obtenido de CONSUMO BÁSICO O DE SUBSISTENCIA: <https://www.creg.gov.co/taxonomy/term/1649?page=7&offset=0&order=name&sort=asc>
- Ferro, M. (2021). *El Camino de Colombia hacia las edificaciones Neto Cero Carbono*. Universidad de los Andes.
- Gómez, J., Murcia, J., & Cabeza, I. (2018). *LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN COLOMBIA: POTENCIALES, ANTECEDENTES Y PERSPECTIVAS*. *Facultad de Ingeniería Mecánica*.
- ICONTEC. (2016). *REGLAMENTO DEL SERVICIO DE NORMALIZACIÓN DE ICONTEC*. Bogotá.
- IFC. (2021). *Taxonomía Verde de Colombia - Fase I. Anexo G: Documento técnico sectorial-Manufactura*. Bogotá.
- Minvivienda. (30 de April de 2021). *La construcción de edificaciones empleó a más de un millón de colombianos en marzo de 2021*. Recuperado el 19 de January de 2022, de Minvivienda: <https://minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/la-construccion-de-edificaciones-empleo-mas-de-un-millon-de-colombianos-en-marzo-de-2021>
- MME & OPTIM & USANE. (2021). *Estudio para determinar los lineamientos reglamentarios de política y técnicos, en eficiencia energética, con el fin de definir la hoja de ruta para establecer metas y medidas de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética*. Bogotá.

Procemco & FICEM. (2021). *Hoja de Ruta Colombia Industria del Cemento*. Bogotá.

PROCEMCO y FICEM. (2021). *Hoja de Ruta Colombia Industria del Cemento. Hacia una Economía Baja en Carbono*. Bogotá.

The Net Zero Carbon Buildings Commitment. (s.f.). Recuperado el 19 de January de 2022, de World Green Building Council: <https://www.worldgbc.org/thecommitment>

Universidad de los Andes y Hill. (2021). Proyecto edificaciones neto cero-carbono, entregable 2: línea base de emisiones GEI de las edificaciones. Bogotá: CCCS.

UPME. (2019). *Primer balance de Energía Útil para Colombia y Cuantificación de las Perdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética. Resumen Ejecutivo BEU Sector Residencial*. Bogotá.

UPME. (2021). *Plan de Acción Indicativo PROURE- Documento de Consulta*. Bogotá.