



Empleos verdes y transición justa: Perspectivas para Colombia.

Yordan Stiven Cruz Ardila

Trabajo de grado de maestría presentado para optar al título de Magíster en Sostenibilidad

Directora

Gina Lia Orozco Mendoza (MSc) en Gestión Tecnológica

Marcela María Pérez Ramírez (MSc) en Sostenibilidad

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Maestría en Sostenibilidad

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

El contenido de este documento no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad.

Dedicatoria

A mi familia, que ha sido siempre el punto de partida y el lugar seguro al que regreso.

A mi esposa, cuyo acompañamiento paciente y lleno de cariño hizo posible este camino. En tantas noches de lectura, escritura y revisión, cuando el cansancio aparecía, ella estuvo ahí, con un café recién hecho o algo para comer, recordándome (sin decirlo) que no estaba solo en este propósito.

Dedico también este trabajo a las personas que, en distintos momentos de mi vida profesional, me han inspirado a creer que la sostenibilidad no es solo un campo de estudio, sino una responsabilidad y una oportunidad para transformar realidades. Alexa Oviedo, Dayana Pinilla, Eduardo Ospina y todos los agentes de cambio que, con su ejemplo y convicción, despertaron en mí el deseo de aportar, aprender y seguir construyendo desde el compromiso auténtico con un futuro más justo y sostenible.

Agradecimientos

A Dios, por la salud, la claridad y la motivación necesarias para asumir este reto académico y profesional. Cada avance en este proceso fue posible gracias a la fortaleza y serenidad que Él me concedió.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, por ofrecer un programa académico tan pertinente y práctico como la Maestría en Sostenibilidad. Aprecio profundamente la calidad de sus profesores, la estructura pedagógica y las herramientas tecnológicas que hicieron de la virtualidad una experiencia eficiente y enriquecedora.

Del cuerpo docente, extiendo un agradecimiento muy especial a la profesora Gina Orozco, quien me acompañó con paciencia y dedicación durante los últimos semestres. Su disposición constante a través de mensajes, correos e incluso llamadas fuera del horario habitual fue clave para orientarme, darme tranquilidad y mantenerme firme cuando el proceso parecía estancarse. Su guía fue decisiva para que este trabajo llegara a buen término.

Agradezco también a mi compañera Ana Burgos, con quien compartí varios proyectos en equipo. Su compromiso, disciplina y capacidad de coordinación hicieron de cada entrega un ejercicio riguroso y gratificante.

En esta etapa final, extiendo un agradecimiento especial a la arquitecta Manuela Gálvez, cuya orientación metodológica fue determinante para dar orden al proceso investigativo. Sus recomendaciones, y en particular las herramientas como las fichas bibliográficas, me permitieron organizar de manera clara la información y estructurar adecuadamente los avances del seminario de grado.

De igual manera, agradezco a la profesora Marcela Pérez, quien me brindó acompañamiento académico en varias ocasiones, revisando los borradores previos a la primera entrega parcial y ofreciendo observaciones precisas que fortalecieron la calidad del documento y la coherencia del análisis.

Tabla de contenido

1. Resumen.....	10
Abstract	11
2. Introducción	12
3. Marco teórico	13
3.1. Marco Conceptual	13
3.2. Marco Legal	16
3.3 Estado del Arte	23
4. Metodología	29
5. Resultados	31
6. Discusión.....	37
7. Conclusiones	40
8. Referencias	41

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz de Categorización Marco Normativo Internacional y de Política Pública	17
Tabla 2 Matriz de Categorización Marco Normativo Colombiano, Jerarquía y Articulación	18
Tabla 3 Matriz de categorización Análisis de Casos - Correlación Teórica	31

Lista de figuras

Figura 1 Los ODS en los Empleos verdes en la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.....23

Figura 2 Distribución de Empleo Verdes en Colombia por Sector34

Siglas, acrónimos y abreviaturas

AFD	Agencia Francesa de Desarrollo
ALC	América Latina y el Caribe
BLS	Bureau of Labor Statistics
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CSI	Confederación Sindical Internacional
CV	Crecimiento verde
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EPCV	Evaluación del Potencial de Crecimiento Verde
EV	Empleos Verdes
FDN	Financiera de Desarrollo Nacional
FNCER	Fuentes no Convencionales de Energía Renovables
GGGI	Institución Global para el Crecimiento Verde
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MEN	Ministerio de Educación
MinTrabajo	Ministerio de Trabajo
MRE	Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
NV	Negocios Verdes
NVS	Negocios Verdes y Sostenibles
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIE	Organización Internacional de Empleadores
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONET	Occupational Information Network
ONU	Organización de las Naciones Unidas

ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PAGE	Partnership for Action on Green Economy
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RNCE	Registro Nacional de Eficiencia Energética
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
SPE	Servicio Público de Empleo
SSNC	Subsistema de Normalización de Competencias
UE	Unión Europea
UNITAR	Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación
UVAE	Unidades de Verificación y Ahorro de Energía
WRI	World Resources Institute

1. Resumen

La presente investigación tuvo como propósito profundizar en los avances, desafíos y oportunidades de los empleos verdes en el contexto colombiano, a partir del análisis comparativo de experiencias internacionales y una revisión del marco normativo, institucional y productivo del país. Se desarrolló una metodología cualitativa de carácter descriptivo, analítico y comparativo, basada en la revisión sistemática de literatura académica y documentos oficiales, así como en la elaboración de matrices de categorización que permitieron identificar patrones, tendencias y brechas en torno a la transición laboral verde.

Los resultados evidenciaron que, aunque países desarrollados como Estados Unidos y los miembros de la Unión Europea han consolidado metodologías de medición, estrategias de reconversión laboral y políticas integrales de transición justa, Colombia avanzó principalmente en la construcción de un marco normativo robusto y alineado con los compromisos internacionales. Sin embargo, este progreso institucional no se tradujo plenamente en transformaciones estructurales del mercado laboral, debido a limitaciones en la medición estadística, la articulación intersectorial y la vinculación del sector empresarial.

Pese a ello, se identificaron oportunidades relevantes asociadas a la transición energética, la economía circular, la bioeconomía y los negocios verdes, que podrían fortalecer la creación de empleo formal y sostenible en el país. La investigación concluyó que Colombia cuenta con bases sólidas para consolidar una transición justa, pero requiere fortalecer la gobernanza territorial, la formación técnica y la capacidad de implementación para traducir la política en resultados laborales concretos.

Palabras clave: empleos verdes, transición justa, sostenibilidad, trabajo digno.

Abstract

This research aimed to examine the advances, challenges, and opportunities of green jobs in the Colombian context, based on a comparative analysis of international experiences and a review of the country's normative, institutional, and productive frameworks. A qualitative, descriptive, analytical, and comparative methodology was applied, grounded in a systematic review of academic literature and official documents, as well as the development of categorization matrices that enabled the identification of patterns, trends, and gaps related to the green labor transition.

The results showed that, although developed countries such as the United States and European Union members states have consolidated measurement methodologies, labor reconversion strategies, and comprehensive just transition policies, Colombia has mainly progressed in building a robust regulatory framework aligned with international commitments. However, this institutional progress has not fully translated into structural transformations within the labor market, due to limitations in statistical measurement, intersectoral coordination, and private-sector engagement.

Nonetheless, the study/analysis identified significant opportunities in areas such as the energy transition, circular economy, bioeconomy, and green business development, which could strengthen the creation of formal and sustainable employment in the country. The study concluded that Colombia has solid foundations to advance towards a just transition but must enhance territorial governance, technical training, and implementation capacity to translate policy into concrete labor outcomes.

Keywords: green jobs, just transition, sustainability, decent work.

2. Introducción

La transición hacia economías sostenibles ha transformado de manera progresiva las dinámicas productivas y laborales a nivel mundial, generando nuevas demandas de competencias, capacidades técnicas y marcos institucionales que permitan vincular el desarrollo económico con la acción climática. En este contexto, los empleos verdes (en adelante EV) han adquirido relevancia como una herramienta estratégica para promover la mitigación y adaptación al cambio climático, impulsar la competitividad empresarial y garantizar condiciones de trabajo decente. Sin embargo, la forma en que estos empleos se entienden, se miden y se implementan varía ampliamente entre países desarrollados y países en desarrollo, lo cual plantea interrogantes sobre el avance real de la transición laboral verde en Colombia.

Teniendo en cuenta esta problemática, el presente documento se elaboró con el propósito de analizar los avances, desafíos y oportunidades de los EV en el país, a partir de la comparación con referentes internacionales que han consolidado políticas, metodologías e instrumentos de transición justa. De igual manera, se examinó el marco normativo y sectorial colombiano con el fin de identificar las capacidades institucionales existentes y los factores que aún limitan la materialización de empleos formales, sostenibles y alineados con la acción climática.

Con motivo de orientar adecuadamente el proceso investigativo, se formularon las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles han sido los principales avances de Colombia en la consolidación de los EV? ¿Qué desafíos persisten en materia de transición justa, medición, articulación institucional y adopción empresarial? ¿Qué oportunidades emergen para fortalecer el empleo sostenible en sectores productivos estratégicos? Estas preguntas guiaron el análisis descriptivo y comparativo, permitiendo contrastar la experiencia colombiana con las tendencias globales en materia de reconversión laboral verde.

En cuanto al enfoque metodológico, se optó por una investigación cualitativa de carácter descriptivo, analítico y comparativo. Se realizó una revisión sistemática de literatura académica, informes técnicos y documentos oficiales, así como la elaboración de matrices de categorización que facilitaron la identificación de patrones, brechas y correlaciones entre los diferentes casos estudiados. Este método permitió comprender, de manera integral, cómo se han configurado los EV en distintos contextos y cuáles son los elementos clave para su fortalecimiento en Colombia.

La pertinencia de este estudio se justifica a partir de dos razones fundamentales. Por un lado, Colombia ha avanzado en la formulación de políticas públicas que reconocen el papel de los EV como eje del desarrollo sostenible; por otro lado, persisten vacíos en la medición estadística, en la articulación entre sectores y en la vinculación del sector privado, que impiden convertir estos avances normativos en transformaciones reales del mercado laboral. Así pues, comprender el estado actual de los EV en el país resulta indispensable para orientar la toma de decisiones, fortalecer la gobernanza territorial y promover la competitividad verde en el marco de la Agenda 2030 y los compromisos climáticos nacionales.

A continuación, se presenta el desarrollo del marco teórico, la metodología aplicada, los resultados del análisis documental y comparativo, así como la discusión y las conclusiones que permiten evaluar el potencial de los EV como instrumento para una transición justa en Colombia.

3. Marco teórico

3.1. Marco Conceptual

La transformación hacia economías sostenibles ha impulsado un cambio estructural en los mercados laborales, en el que los EV se consolidan como una herramienta esencial para articular el crecimiento económico, la inclusión social y la protección ambiental. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (en adelante OIT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante PNUMA), los EV son aquellos que contribuyen a preservar o restaurar la calidad ambiental mediante la reducción del consumo de energía y materias primas, la minimización de emisiones contaminantes y la garantía de condiciones de trabajo decente (OIT & PNUMA, 2008). Esta definición integra una doble función: por un lado, la mejora de los procesos productivos a través de tecnologías limpias y prácticas de eficiencia en el uso de recursos, y por otro, la generación de bienes y servicios que aportan directamente a la sostenibilidad ambiental y al bienestar social (PNUMA, 2020)

En este contexto, la transición justa (en adelante TJ) surge como un principio complementario que busca asegurar que la transformación hacia economías bajas en carbono no genere exclusión laboral ni profundice las desigualdades sociales. Según la (OIT, 2015), una TJ implica un conjunto de políticas públicas, mecanismos de diálogo social y estrategias de protección

laboral que facilitan la reconversión productiva y la creación de empleo decente, garantizando que los trabajadores y las comunidades puedan adaptarse a los cambios estructurales derivados de la acción climática. De esta manera, se reconoce que la sostenibilidad ambiental solo puede alcanzarse si se construye sobre las bases del trabajo digno y la equidad social.

La economía verde, promovida por el PNUMA y la Alianza para la Acción hacia una Economía Verde (PAGE), constituye el marco operativo para avanzar hacia un desarrollo sostenible que incremente la productividad y la competitividad sin comprometer los ecosistemas. Esta perspectiva integra el bienestar social con el crecimiento económico y la responsabilidad ambiental, reforzando la idea de que las inversiones públicas y privadas deben orientarse hacia actividades que reduzcan la contaminación y mejoren la eficiencia de los recursos (PNUMA, 2023). La economía verde y los EV son, en consecuencia, dimensiones interdependientes: la primera define el modelo macroeconómico, mientras que los segundos representan su expresión social a través de la generación de trabajo decente y sostenible.

En el ámbito internacional, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible constituye el marco político más amplio que promueve la creación de EV como medio para alcanzar un desarrollo inclusivo y resiliente. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS), especialmente el ODS 8 sobre trabajo decente y crecimiento económico, el ODS 12 sobre producción y consumo responsables y el ODS 13 sobre acción por el clima, reafirman la necesidad de vincular productividad económica con responsabilidad ambiental y justicia social (ONU, 2015). A su vez, el Acuerdo de París, adoptado en 2015 durante la COP21, se consolida como el principal instrumento jurídico internacional en materia de cambio climático y reconoce expresamente, en su preámbulo, los “imperativos de una TJ de la fuerza laboral y la creación de trabajo decente y empleos de calidad” (CMNUCC, 2015). Este principio establece una relación directa entre mitigación, adaptación y empleo, subrayando que las acciones climáticas deben generar oportunidades laborales dignas y equitativas.

En Colombia, estos compromisos internacionales se materializaron a través de un conjunto de políticas públicas, leyes y estrategias que integran la sostenibilidad como eje transversal del desarrollo. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (en adelante MADS) y el Sistema Nacional Ambiental (SINA), creados mediante la Ley 99 de 1993, constituyen la estructura institucional responsable de coordinar la gestión ambiental y promover la generación de empleo en sectores sostenibles. A su vez, el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), establecido

por el Decreto 298 de 2016, coordina las acciones de mitigación y adaptación entre los diferentes sectores y niveles de gobierno, fortaleciendo la articulación entre la política climática y la política laboral (MADS, 2022).

Entre los instrumentos normativos más relevantes se encuentra la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), que orienta las decisiones públicas y privadas hacia la mitigación y adaptación con enfoque intersectorial (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2018), y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), cuyo objetivo es reducir la vulnerabilidad del país y fortalecer su resiliencia ante los efectos del cambio climático, generando una nueva demanda de servicios ambientales, climáticos y tecnológicos. La Estrategia Climática de Largo Plazo (E2050) define la hoja de ruta para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050, identificando oportunidades de reconversión productiva y laboral en sectores intensivos en carbono (DNP, 2023).

La Ley 2169 de 2021, conocida como Ley de Acción Climática, consolida el marco jurídico de la gobernanza ambiental al establecer metas de reducción de emisiones, lineamientos de planeación climática y mecanismos financieros que facilitan la creación de EV y sostenibles. De forma complementaria, la Política de Crecimiento Verde (CONPES 3934 de 2018) promueve la diversificación económica con sostenibilidad ambiental, reconociendo los EV como un instrumento para incrementar la productividad y fomentar la inclusión social.

En términos sectoriales, los EV se concentran en actividades relacionadas con la energía, la agricultura, la gestión de residuos y la silvicultura (CEPAL, 2025). La transición energética, impulsada por la Ley 1715 de 2014 y las estrategias nacionales sobre hidrógeno verde y eficiencia energética, fomenta el desarrollo de fuentes no convencionales de energía renovable, creando nuevos perfiles laborales en instalación, operación y mantenimiento de tecnologías limpias (MME, 2021). Del mismo modo, la Estrategia Nacional de Economía Circular (2019) promueve la innovación empresarial, el cierre de ciclos productivos y la eficiencia en el uso de materiales, generando oportunidades en reciclaje, ecodiseño y remanufactura (MADS, 2022).

La bioeconomía, entendida como el conjunto de actividades que utilizan de manera sostenible los recursos biológicos para generar bienes, servicios y energía, constituye otro de los pilares del crecimiento verde (en adelante CV). Este enfoque promueve la creación de valor agregado en zonas rurales y fomenta la generación de empleos vinculados con la innovación biotecnológica y la gestión sostenible de los ecosistemas (FAO, 2014). Los negocios verdes (en

adelante NV), por su parte, representan iniciativas económicas que ofrecen bienes o servicios con impacto ambiental positivo y que promueven prácticas empresariales responsables, aportando directamente a la expansión de la economía sostenible (MADS, 2022).

A nivel social, el Pacto OIT MinTrabajo (2024) y programas como “Empleos Verdes para la Paz” evidencian la voluntad institucional de articular la sostenibilidad con la inclusión laboral, particularmente en territorios rurales y de posconflicto. Estas iniciativas buscan fortalecer la empleabilidad verde mediante formación técnica, reconversión laboral e incentivos al emprendimiento sostenible (OIT & MinTrabajo, 2019).

La competitividad verde se refiere a la capacidad de los sectores productivos para generar valor económico a través de la innovación ambiental, la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de impactos ecológicos (OCDE, 2023). De manera complementaria, la productividad verde implica la integración de prácticas sostenibles en los procesos productivos con el fin de aumentar la eficiencia y mejorar la calidad del empleo sin comprometer el capital natural (CEPAL, 2025). Ambos conceptos refuerzan la idea de que la sostenibilidad ambiental no es un obstáculo, sino un factor de competitividad estructural que fortalece la resiliencia económica y social.

En este sentido, la transición energética justa y la economía popular sostenible, promovidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, constituyen la expresión práctica de un modelo de desarrollo que vincula la innovación productiva con la equidad social y la responsabilidad ambiental. Bajo este enfoque, los EV son el punto de encuentro entre la acción climática, la sostenibilidad ambiental y el trabajo decente; y la TJ se erige como el principio que garantiza que la transformación ecológica sea socialmente inclusiva, ambientalmente responsable y económicamente viable.

3.2. Marco Legal

En el marco internacional, La OIT, y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (OIT & PNUMA, 2008), han consolidado la base conceptual y de política pública sobre EV. A nivel legal e institucional, se ha configurado un marco normativo y de lineamientos internacionales que respaldan la promoción de trabajo decente con sostenibilidad ambiental y que orienta las políticas nacionales en esta materia como se presenta a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1 Matriz de Categorización
Marco Normativo Internacional y de Política Pública

Norma / Documento	Año	Descripción	Entidad Emisora	Procesos Involucrados
Informe 'Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World' (OIT & PNUMA, 2008)	2008	Define empleos verdes y sienta las bases de política pública global.	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Organización Internacional del Trabajo (OIT), Organización Internacional de Empleadores (OIE) y Confederación Sindical Internacional (CSI)	Conceptualización internacional de empleos verdes, definición y descripción de los procesos y sectores donde se generan.
Rio + 20 “El futuro que queremos” (ONU, 2012)	2012	Se presenta la economía verde como herramienta para lograr el desarrollo sostenible y se destaca la importancia de un marco institucional fortalecido.	Organización de las Naciones Unidas (ONU)	Crea el concepto de economía verde y por la participación de Colombia en ese encuentro es que luego nace el CONPES de Crecimiento verde
Directrices para una transición justa hacia economías ambientalmente sostenibles (OIT, 2015)	2015	Marco de políticas para gestionar la transición justa con creación de empleo decente.	Organización Internacional del Trabajo (OIT)	Transición justa y trabajo decente.
Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (ONU, 2030)	2015	Establece metas globales de trabajo decente y crecimiento sostenible.	Asamblea General de las Naciones Unidas	Desarrollo sostenible y fomento de la generación de empleo verde. ODS 8,12,13.
Acuerdo de París y Contribución Determinada a Nivel	2015 / 2020	Marco global para la acción climática.	Organización de las Naciones Unidas (ONU) / Gobierno de Colombia	Compromiso de mitigación y adaptación climática,

Nacional (NDC) (CMNUCC, 2015)				base para empleos verdes.
----------------------------------	--	--	--	---------------------------

Nota: Elaboración propia

Bajo esta orientación, Colombia ha logrado armonizar su andamiaje jurídico con los compromisos internacionales, integrando la sostenibilidad laboral y ambiental dentro de sus políticas de desarrollo, incorporando explícitamente la generación de EV, la TJ y la competitividad sostenible. El país cuenta con un núcleo normativo que articula: (i) políticas marco (CONPES), (ii) leyes del sector energético que habilitan inversiones y perfiles laborales, (iii) estrategias transversales (economía circular, edificaciones sostenibles) y (iv) planeación de largo y mediano plazo (Gobierno de Colombia et al., 2021) y (DNP, 2023), las cuales se muestra a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2 *Matriz de Categorización*
Marco Normativo Colombiano, Jerarquía y Articulación

Norma / Documento	Año	Descripción	Entidad Emisora	Procesos Involucrados
Ley 99 de 1993 - Ley General Ambiental (Congreso de Colombia, 1993)	1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Sistema Nacional Ambiental (SINA); regula la gestión ambiental nacional.	Congreso de la República de Colombia	Gobernanza ambiental, proporciona un marco general de generación de empleo en sectores ambientales y sostenibles.
Ley 1715 de 2014 - Fuentes No Convencionales de Energía (Congreso de Colombia, 2014)	2014	Promueve fuentes no convencionales de energía y su integración al sistema.	Congreso de la República de Colombia	Transición energética, Promoción de procesos y actividades que impulsan la creación de empleos verdes en el sector energético.

Norma / Documento	Año	Descripción	Entidad Emisora	Procesos Involucrados
Ley 1931 de 2018 (Congreso de Colombia, 2018)	2018	Establece lineamientos de gestión del cambio climático, consagra la PNCC en ley, articula competencias de Nación/territorio y crea el (SISCLIMA)	Congreso de la República de Colombia	Gestión climática
Ley 2099 de 2021 - Transición energética (Congreso de Colombia, 2021a)	2021	Moderniza la Ley 1715 e impulsa la transición energética justa. (impulsa FNCE, hidrógeno y eficiencia; contempla reconversión productiva en sectores intensivos, con efectos laborales)	Congreso de la República de Colombia	Transición energética de fuentes no convencionales de energía, dinamización del mercado energético y la reactivación económica del país.
Ley 2169 de 2021 - Gestión del cambio climático (Congreso de Colombia, 2021)	2021	Ley de Acción Climática: metas de carbono neutralidad y resiliencia, planeación e instrumentos que habilitan los empleos verdes.	Congreso de la República de Colombia	Acción climática, establece el pilar de la transición justa de la fuerza laboral.
Decretos y Sistemas de Coordinación				
Decreto 1072 - Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (Presidente de la República de Colombia, 2015)	2015	Compila y racionaliza la normativa vigente del sector Trabajo. Su objetivo es unificar los instrumentos jurídicos que materializan las decisiones del Estado en materia de políticas públicas laborales, asegurando la eficiencia y seguridad jurídica.	Gobierno de Colombia	Estructura del Sector Trabajo y Régimen Reglamentario del Sector Trabajo

Norma / Documento	Año	Descripción	Entidad Emisora	Procesos Involucrados
Decreto 298 de 2016 – SISCLIMA (Presidente de la República de Colombia, 2016)	2016	Organiza el Sistema Nacional de Cambio Climático para coordinar mitigación/adaptación entre sectores y niveles de gobierno.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Gestión climática
Decreto 945 - Subsistema de Normalización de Competencias (SSNC) (Presidente de la República de Colombia, 2022)	2022	Adiciona el capítulo 10 al título 6 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015, Único reglamento del Sector Trabajo, en lo relacionado con el Subsistema de Normalización de Competencias.	Gobierno de Colombia	Normalización de Competencias en el Sector Trabajo
Políticas, CONPES y Estrategias Habilitantes				
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC. (DNP, 2012)	2012	Marco para reducir vulnerabilidad y fortalecer resiliencia sectorial/territorial, con impactos en perfiles ocupacionales y demanda de servicios climáticos.	Departamento Nacional de Planeación / Presidencia de la República	Adaptación Planificada al Cambio Climático
Política Nacional de Cambio Climático – PNCC (MinAmbiente, 2017)	2017	Marco de política para integrar cambio climático en decisiones públicas/privadas; guía de mitigación y adaptación con enfoque intersectorial.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Gestión climática, menciona el concepto de Crecimiento Verde como un modelo para la competitividad y el desarrollo sostenible.
CONPES 3934 - Política de Crecimiento Verde (Departamento Nacional de	2018	Política para diversificar la economía con sostenibilidad ambiental, incorpora	Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Crecimiento verde, bajo el objetivo de desarrollar capital humano para una transición económica.

Norma / Documento	Año	Descripción	Entidad Emisora	Procesos Involucrados
Planeación (DNP, 2018)		línea de empleos verdes como instrumento de crecimiento y productividad.		
CONPES 3918 - Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ods) en Colombia (DNP, 2018)	2018	Vincula metas de trabajo decente (ODS 8), industria y energía (ODS 7, 9, 12, 13) con la acción climática; ofrece hoja de ruta, indicadores y responsabilidades para el Estado colombiano.	Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Desarrollo sostenible, estrategia de crecimiento verde con un enfoque transversal para el PND 2014-2018, Articulación de políticas y estrategias para el cumplimiento de los ODS
Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) (MinAmbiente, 2019)	2019	Promueve la circularidad y nuevos modelos de negocio sostenibles. Lineamientos para cerrar ciclos de materiales, innovación y nuevos modelos de negocio; abre oportunidades de empleo en gestión de residuos, ecodiseño y remanufactura.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Economía circular, reconoce los empleos verdes, como uno de los beneficios sociales.
Estrategia Climática de Largo Plazo - E2050 (Gobierno de Colombia et al., 2021)	2020-2021	Ruta hacia la carbono neutralidad al 2050 con enfoque de empleo verde.	Gobierno de Colombia (MADS y DNP)	Los empleos verdes desde la transición justa y la descarbonización
Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 - (DNP, 2023)	2023	Incluye la apuesta Colombia Potencia Mundial de la Vida y transición justa.	Departamento Nacional de Planeación / Presidencia de la República	Planeación nacional, Reconversión laboral y transformación productiva.
Lineamientos Laborales y Programas Específicos				

Norma / Documento	Año	Descripción	Entidad Emisora	Procesos Involucrados
Resolución 1617 de 2017 - Empleos Verdes para la Paz (MinTrabajo, 2017)	2017	Promueve empleabilidad verde en territorios en posconflicto.	Ministerio del Trabajo	Empleo verde en el marco del mecanismo de la protección al cesante y reintegración
Pacto OIT–Min Trabajo por empleos verdes y transición justa (OIT & MinTrabajo, 2019)	2019	Compromiso interinstitucional para hoja de ruta de transición justa en Colombia.	Ministerio del Trabajo	Empleo verde y Transición Justa
Hoja de Ruta de Transición Energética Justa (Ministerio de Minas y Energía, 2025)	2023-2025	Plan nacional de reconversión laboral y energética.	Ministerio de Minas y Energía / UPME	Transición energética justa y reindustrialización. Describe las líneas estratégicas y acciones que generan y requieren los EV
Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) (Gobierno de Colombia, 2020)	2020-2030	Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia para el período 2020-2030, enfocándose en la mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la adaptación al cambio climático y los medios de implementación.	Gobierno de Colombia	Cambio climático y transición justa de la fuerza laboral.

Nota: Elaboración propia

En conjunto, este marco demuestra que Colombia ha transitado desde la adopción de compromisos internacionales hacia la construcción de una arquitectura normativa integral, donde los EV son reconocidos como un eje de la política ambiental, energética y laboral. Sin embargo, el análisis también revela la necesidad de fortalecer los mecanismos de articulación intersectorial, de seguimiento y de evaluación, a fin de garantizar que las políticas y programas no solo generen

empleo, sino que promuevan verdaderamente la equidad, la formalización y la sostenibilidad. La coherencia entre los marcos globales y nacionales constituye, por tanto, un avance sustancial, pero también un desafío continuo para consolidar una TJ que combine competitividad, inclusión social y resiliencia ambiental en el país.

3.3 Estado del Arte

El estudio de los EV ha evolucionado desde comienzos del siglo XXI como una respuesta a la necesidad de articular el crecimiento económico con la sostenibilidad ambiental y el bienestar social. Su desarrollo teórico se consolida con el informe pionero *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World* (OIT & PNUMA, 2008), que introduce una visión integradora del trabajo como motor de la transformación productiva hacia economías bajas en carbono. Desde entonces, la literatura internacional ha convergido en reconocer que los EV constituyen una estrategia para enfrentar simultáneamente el cambio climático, la pobreza y la informalidad laboral (CEPAL, 2025),(OCDE, 2023). En este sentido, los organismos multilaterales como la OIT, el PNUMA y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (de ahora en adelante CEPAL) han aportado marcos conceptuales, indicadores y lineamientos de política que vinculan la sostenibilidad ambiental con el trabajo decente y la competitividad económica (OIT, 2015), (PNUMA, 2023).

Estos avances teóricos y normativos se enmarcan en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, la cual sitúa los EV en los ODS que se muestran a continuación en la Figura 1.

Figura 1 Los ODS en los Empleos verdes en la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.



Nota: Elaboración propia, adaptado del folleto ABC de los Empleos Verdes (Servicio Público de Empleo et al., 2023)

A partir de la consolidación del marco internacional promovido por la OIT y el PNUMA, la literatura reciente ha profundizado en la relación entre EV, trabajo decente y TJ, destacando su papel como eje articulador entre las políticas climáticas y los objetivos de desarrollo. Investigaciones contemporáneas (Sharpe & Martinez-Fernandez, 2021); (Stark et al., 2023); (Mathieu, 2024) coinciden en que la transición verde no se limita a la sustitución tecnológica, sino que implica un cambio estructural en la organización del trabajo, la formación profesional y la distribución de los beneficios del crecimiento económico. En este sentido, los EV constituyen un puente operativo entre las dimensiones ambiental, social y económica del desarrollo sostenible, al materializar en el ámbito laboral los principios de la Agenda 2030. Su implementación contribuye directamente a varios ODS, en particular al ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), ODS 12 (Producción y consumo responsables) y ODS 13 (Acción por el clima), y de manera complementaria a metas vinculadas con la igualdad de género, la gestión del agua, la protección de ecosistemas y la erradicación del hambre.

En esta misma línea, organismos multilaterales como la (CEPAL, 2025) y la (OCDE, 2023) subrayan que los EV permiten vincular la acción climática con la inclusión social, al generar oportunidades laborales sostenibles en sectores como las energías renovables, la

bioeconomía, la gestión de residuos y la movilidad limpia. Sin embargo, advierten que su consolidación depende de la existencia de marcos institucionales estables, políticas de formación técnica y mecanismos de protección social que aseguren una TJ, especialmente en los países en desarrollo.

Ahora bien, aunque el consenso internacional sobre la relevancia de los EV es amplio, su definición y caracterización continúan siendo objeto de debate teórico y metodológico. Autores como (Apostel & Barslund, 2024) coinciden en que aún no existe una conceptualización universal ni una metodología homogénea para identificarlos. En la literatura convergen tres enfoques predominantes: el productivo, asociado al *Bureau of Labor Statistics* (BLS) de Estados Unidos, que considera EV aquellos vinculados con la producción de bienes y servicios ambientales; el industrial, aplicado por *Eurostat* en la Unión Europea, que delimita su medición a sectores ambientales específicos; y el ocupacional, derivado del sistema estadounidense *ONET* (*Occupational Information Network*), que clasifica como verdes las ocupaciones que incorporan tareas orientadas a la sostenibilidad. Estos enfoques reflejan distintas prioridades nacionales y estructuras productivas, pero coinciden en la necesidad de medir, sistematizar y promover el empleo como vector del desarrollo sostenible.

En una etapa más reciente, la literatura ha evolucionado hacia la comprensión de las características socioeconómicas y educativas de los trabajadores vinculados a los EV. Investigaciones de (Apostel & Barslund, 2024) destacan que, en su mayoría, estos trabajadores presentan mayores niveles de formación técnica y académica, lo que se traduce en mejores condiciones salariales y mayor estabilidad laboral. No obstante, ambos autores advierten que este patrón se observa principalmente en los países desarrollados, donde predominan mercados laborales formales y estructuras institucionales consolidadas. En los países en desarrollo, por el contrario, el concepto de empleo verde tiende a diluirse dentro de un espectro más amplio de “actividades verdes”, como el reciclaje, la agricultura sostenible o la producción energética comunitaria, que contribuyen al cuidado ambiental, pero operan con altos niveles de informalidad y escasa protección social. En este contexto, la transición hacia una economía verde no puede entenderse solo como un proceso tecnológico, sino como una transformación social e institucional que articula productividad, inclusión y trabajo digno, en coherencia con los principios de la (OIT & MinTrabajo, 2019) sobre TJ. De acuerdo con este mismo autor, la implementación de políticas de EV en los países en desarrollo enfrenta cinco desafíos estructurales:

1. La adaptación de las estrategias al sector informal
2. La diversificación productiva
3. La inversión en capital humano
4. El fortalecimiento de los enfoques locales
5. La consolidación de marcos institucionales estables.

Esto implica que la transición verde en los países en desarrollo no puede entenderse únicamente como una modernización tecnológica, sino como un proceso social e institucional que articula productividad, inclusión y trabajo digno, en coherencia con los principios de la OIT sobre TJ.

En esa misma línea, sobre la estructura de los EV, (Maczulskij, 2024) utiliza registros estadísticos sobre empleo en Finlandia entre los años 2000 y 2018, que demuestran que el crecimiento de los EV no se da principalmente por la creación de nuevos puestos de trabajo, sino por una reconversión laboral. El autor identifica que los trabajadores migran de empleos “marrones y grises” (contaminantes y neutros) hacia otros catalogados como verdes. La proporción de EV en Finlandia se sitúa entre el 22 % y el 24 %, mientras que la de empleos marrones es inferior al 10 %. Estos datos sugieren que la reasignación laboral es eficiente y que los trabajadores finlandeses han evolucionado con los cambios tecnológicos y demográficos para adaptarse a la transición ecológica.

En América Latina, el concepto de EV se introdujo progresivamente durante la primera década del siglo XXI, impulsado por la cooperación entre la OIT, el PNUMA y los ministerios de trabajo y ambiente de la región. Países como Brasil, Chile, México y Colombia desarrollaron estrategias piloto orientadas a identificar sectores verdes emergentes y promover la formación laboral para la transición energética. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2025) la región podría generar más de 15 millones de EV netos si se acelera la descarbonización y se promueven inversiones en energías renovables, movilidad sostenible y bioeconomía.

En el caso colombiano, la noción de EV se consolida formalmente a partir del CONPES 3934 de 2018 - Política de Crecimiento Verde, el cual reconoce los EV como un componente esencial de la transformación productiva hacia una economía baja en carbono y compatible con el

clima. Este documento establece las bases para integrar la sostenibilidad ambiental con la productividad económica, articulando el EV con la economía circular, la bioeconomía y los negocios verdes y sostenibles (de ahora en adelante NVS). Su objetivo general plantea “impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, asegurando que el uso sostenible del capital natural y la inclusión social sea de manera compatible con el clima” (DNP), 2018)

En coherencia con este marco, el CONPES 4023 de 2020 - Estrategia Nacional de Economía Circular y la Estrategia Nacional de Transición Justa (2023) amplían y profundizan el alcance de la política de crecimiento verde, al promover la generación de capacidades laborales y empresariales en sectores sostenibles, el fortalecimiento de la inclusión social y el impulso a la competitividad verde. De manera operativa, estas estrategias se articulan con los programas desarrollados por el Ministerio de Trabajo, en conjunto con el MADS y el Servicio Público de Empleo, orientados a la identificación y caracterización de EV en el país. Dichos programas han permitido reconocer y sistematizar oportunidades de empleo en sectores clave como la energía renovable, la agricultura sostenible, la gestión integral de residuos, el transporte limpio y la construcción sostenible, consolidando un marco inicial de indicadores, perfiles ocupacionales y competencias laborales que sirven de base para la implementación de una TJ y sostenible en Colombia.

El Plan Nacional de Desarrollo (de ahora en adelante PND) 2022 - 2026, titulado “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, profundiza esta orientación al situar la transición energética justa y la economía popular sostenible como ejes estructurales de la política pública. El plan reconoce a los EV como un instrumento para generar trabajo digno, reducir la desigualdad y fortalecer la resiliencia territorial. De acuerdo con sus bases, el Gobierno Nacional se propone crear 50.000 nuevos EV a través del Servicio Público de Empleo y promover la capacitación técnica en sectores sostenibles como las energías renovables, la gestión de residuos, la agricultura sostenible y la movilidad eléctrica (DNP, 2023). El PND refuerza además el concepto de TJ, en concordancia con las directrices de la (OIT, 2015), al señalar que la acción climática debe ir acompañada de protección social, diálogo social y desarrollo de capacidades laborales. De este modo, Colombia avanza hacia un enfoque integral de sostenibilidad, que combina la dimensión ambiental, la

inclusión social y la productividad verde, en consonancia con los compromisos del Acuerdo de París y ODS.

En este punto, el recorrido histórico y conceptual de los EV permite reconocer avances significativos y desafíos persistentes en la región y en el país. A nivel internacional, los EV se han consolidado como un instrumento estratégico para articular el desarrollo económico con la acción climática, mientras que en América Latina han adquirido un sentido más social e inclusivo, vinculado a la reducción de desigualdades y a la diversificación productiva. En Colombia, el proceso ha evolucionado desde una fase inicial de experimentación institucional hacia la consolidación de un marco normativo robusto y coherente con los principios de la Agenda 2030.

“No obstante, este avance político e institucional en Colombia no se ha traducido plenamente en transformaciones estructurales del mercado laboral, debido a vacíos en la medición estadística, la débil articulación intersectorial y la falta de mecanismos estables de seguimiento y financiamiento (OCDE, 2023). A pesar de los esfuerzos del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el Ministerio de Trabajo y el MADS para la formación de competencias verdes, persisten brechas en la vinculación del sector privado y empresarial, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas, que enfrentan limitaciones tecnológicas y financieras para incorporar prácticas sostenibles (OIT, 2021).

Del mismo modo, la territorialización de la política de EV continúa siendo un desafío clave. Aún es necesario fortalecer la gobernanza regional, la descentralización institucional y la inclusión de las economías populares y comunitarias dentro de los modelos de transición energética, bioeconomía y economía circular.

Colombia cuenta hoy con una arquitectura institucional sólida y alineada con los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad, pero enfrenta el reto de operativizar sus políticas en el territorio, traduciendo las estrategias en empleos dignos, productivos y sostenibles. Esta tensión entre el diseño normativo y la implementación práctica justifica la pertinencia de investigaciones orientadas a analizar la articulación entre la gobernanza pública y la sostenibilidad empresarial en torno a los EV.

4. Metodología

El presente proyecto de investigación adopta una metodología cualitativa de carácter descriptivo, analítico y comparativo, orientada a comprender las transformaciones del mercado laboral global derivadas de la transición hacia economías verdes y sus implicaciones en el contexto colombiano. Su propósito central es analizar los cambios estructurales asociados a los EV y las condiciones que posibilitan su creación o reconversión dentro del marco de una TJ. El estudio se desarrolló bajo un diseño no experimental y de carácter transversal, ya que se basa en la recopilación, análisis e interpretación de información secundaria proveniente de fuentes nacionales e internacionales. Este diseño permitió examinar fenómenos en su contexto natural, sin manipulación de variables, priorizando la comprensión de los procesos y las tendencias asociadas a la sostenibilidad laboral.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación combina el análisis documental con un enfoque comparativo internacional y una aplicación interpretativa al caso colombiano. Para ello, se completaron las siguientes etapas:

En la primera etapa, se realizó una revisión sistemática de literatura y documentos oficiales. A nivel internacional, se consultaron bases de datos y repositorios de organismos como la OIT, PNUMA, la OCDE, la CEPAL, el Foro Económico Mundial y el Banco Mundial, con el propósito de identificar marcos conceptuales, metodologías y experiencias comparadas sobre EV y TJ.

A nivel nacional, se revisaron documentos de entidades como el DNP, el MADS, el Ministerio del Trabajo (MinTrabajo), el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE), así como diversas iniciativas gubernamentales de carácter nacional, departamental y local relacionadas con sostenibilidad, empleo y crecimiento verde.

De manera complementaria, se incorporaron artículos científicos y estudios académicos obtenidos mediante la aplicación de ecuaciones de búsqueda estructuradas, consultadas en bases de datos especializadas como Google Scholar, ScienceDirect, EBSCOhost y DANE, junto con investigaciones comparativas internacionales que aportaron evidencia empírica al análisis. Esta revisión permitió construir el marco conceptual, legal y contextual de la investigación, así como fundamentar el diseño metodológico de las etapas posteriores.

En la segunda etapa, las técnicas de recolección de información incluyeron la elaboración de fichas de análisis documental y la construcción de matrices de categorización temática. Estas

matrices facilitaron la organización y sistematización de la información en torno a las principales categorías de análisis, entre las cuales se destacan: (i) las definiciones y enfoques conceptuales de empleo verde y TJ; (ii) las metodologías empleadas para la medición y clasificación de los EV; (iii) las dinámicas laborales asociadas a la reconversión o creación de empleo; (iv) los sectores con mayor potencial verde - energía, agricultura, residuos y silvicultura; y (v) las políticas nacionales e internacionales que orientan la transición productiva.

En la tercera etapa, el análisis de la información se desarrolló mediante técnicas de análisis de contenido, con base en la categorización y codificación temática previamente establecida, complementadas con un análisis comparativo entre países desarrollados y en desarrollo. Posteriormente, se aplicó un proceso de correlación teórica y empírica que permitió contrastar los hallazgos internacionales con las particularidades del contexto colombiano, garantizando una interpretación integral y coherente de los resultados.

Las unidades de análisis se estructuraron en tres dimensiones: (i) los casos internacionales seleccionados, que permitieron identificar patrones globales de transición laboral; (ii) los sectores productivos colombianos vinculados a la economía verde; y (iii) los marcos normativos y de política pública que sustentan la transición sostenible. La investigación abarcó un periodo temporal transversal comprendido entre 2008 y 2025, correspondiente a la evolución del concepto de empleo verde en la agenda internacional y su consolidación dentro de las políticas públicas nacionales.

Finalmente, la cuarta y última etapa correspondió a la síntesis e interpretación de resultados, la cual permitió consolidar los principales hallazgos en torno a las categorías analizadas, con el propósito de identificar avances, brechas y oportunidades que fortalezcan la TJ y la generación de valor sostenible en Colombia.

5. Resultados

Para facilitar la comprensión y comparación de los hallazgos, los resultados se organizan en tres categorías analíticas definidas durante la fase metodológica: (i) definiciones y enfoques conceptuales de EV, (ii) metodologías empleadas para su medición y (iii) lineamientos normativos y de política pública asociados al fomento de EV. Estas categorías permiten examinar de manera estructurada cómo en países desarrollados (Europa y Estados Unidos) y un país en desarrollo (Colombia) han configurado sus modelos de empleo verde, identificando puntos de convergencia y divergencia.

La Tabla 3 presenta una síntesis comparativa que muestra, para cada categoría, los principales elementos identificados en los documentos revisados. Esta organización busca ubicar al lector antes del análisis detallado, permitiendo entender cómo se articulan las dimensiones conceptuales, metodológicas y normativas que sustentan los EV en los diferentes contextos.

Tabla 3 Matriz de categorización
Análisis de Casos - Correlación Teórica

Categorías	Países desarrollados		Países en desarrollo
	Europa	EE. UU	Colombia
(i) las definiciones y enfoques conceptuales de empleo verde y transición justa	Los EV se conciben como eje del <i>Green Deal</i> y de la transición hacia una economía climáticamente neutra, integrando sostenibilidad ambiental, productividad y trabajo decente bajo el principio de transición justa promovido por la OIT y la Unión Europea.	Los EV se enfocan en la <i>clean energy economy</i> y la transición justa, priorizando la innovación tecnológica, la reducción de emisiones y la reconversión laboral con criterios de competitividad económica.	los EV siguen la definición de la OIT como trabajos que preservan o restauran el ambiente, y se institucionalizan mediante el CONPES 3934, la Política de Crecimiento Verde y el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026.

(ii) las metodologías empleadas para la medición y clasificación de los empleos verdes	la medición de los EV se basa en el sistema EGSS de Eurostat, que cuantifica el trabajo asociado a bienes y servicios ambientales. Aunque es un marco sólido, su enfoque sectorial excluye ocupaciones verdes presentes en industrias no clasificadas como ambientales.	la medición de los EV combina un enfoque ocupacional y productivo impulsado por el BLS y ONET. Ambos identifican trabajos que generan bienes ambientales o integran habilidades sostenibles, aunque la falta de un marco unificado genera duplicidades y diferencias en su clasificación.	Colombia aún no cuenta con una metodología oficial para medir los empleos verdes. El DANE y el DNP han desarrollado ejercicios piloto basados en marcos internacionales, pero sin una clasificación homogénea, lo que limita la precisión y comparabilidad de los resultados.
(iii) las dinámicas laborales asociadas a la reconversión o creación de empleo	el crecimiento de los EV se debe principalmente a la reconversión laboral desde industrias de alto impacto ambiental. Los programas de capacitación y recualificación han facilitado la transición de trabajadores hacia sectores sostenibles como la energía renovable y la economía circular.	el EV crece dentro de la economía de energía limpia, principalmente por la reconversión de trabajadores en sectores industriales que incorporan nuevas competencias sostenibles, más que por la creación de nuevos puestos de trabajo.	la transición laboral verde es incipiente y concentrada en sectores como las energías renovables, la agricultura sostenible y la gestión de residuos. Aunque existen programas de formación técnica, la inserción laboral verde aún es limitada y requiere mayor articulación institucional.
(iv) los sectores con mayor potencial verde - energía, agricultura, residuos y silvicultura	- Energía Renovable	- Energía Solar y eólica	- Energías Renovables No Convencionales
	- Eficiencia Energética	- Manufactura limpia	- Agricultura Sostenible
	- Movilidad Eléctrica	- Movilidad Eléctrica	- Gestión de residuos - Silvicultura
(v) las políticas nacionales e internacionales que orientan la transición productiva.	- Pacto Verde Europeo	- Inflation Reuction Act	- CONPES 3934 (2018)
	- Estrategia de Transición Justa		- CONPES 4023 (2021)
	- Next Generation EU	- Clean Energy Plan	- Estrategia Nacional de Economía Circular (2019)
	- Agenda 2030	- Climate Action Strategy	- Política de Transición Energética Justa (2023)
	- Acuerdo de París		- Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.
Avances	Institucionalización robusta de la transición justa; fondos europeos de reactivación verde.	Integración de incentivos fiscales masivos para energías limpias.	Inclusión del concepto en políticas nacionales; fortalecimiento de la transición energética.
desafíos	Gobernanza multinivel y transición energética justa en regiones carboníferas y de industrias pesadas.	Inclusión de trabajadores vulnerables afectados por el cierre de industrias fósiles en la transición tecnológica.	Integrar la transición justa en la política laboral y en las estrategias empresariales de sostenibilidad.

Oportunidades	Liderazgo global en innovación verde y financiamiento climático.	Potencial de expansión industrial verde y relocalización de cadenas de suministro.	Aprovechar la transición energética como motor de empleo y competitividad; impulsar clústeres regionales verdes y formación técnica especializada.
----------------------	--	--	--

Nota: Elaboración propia

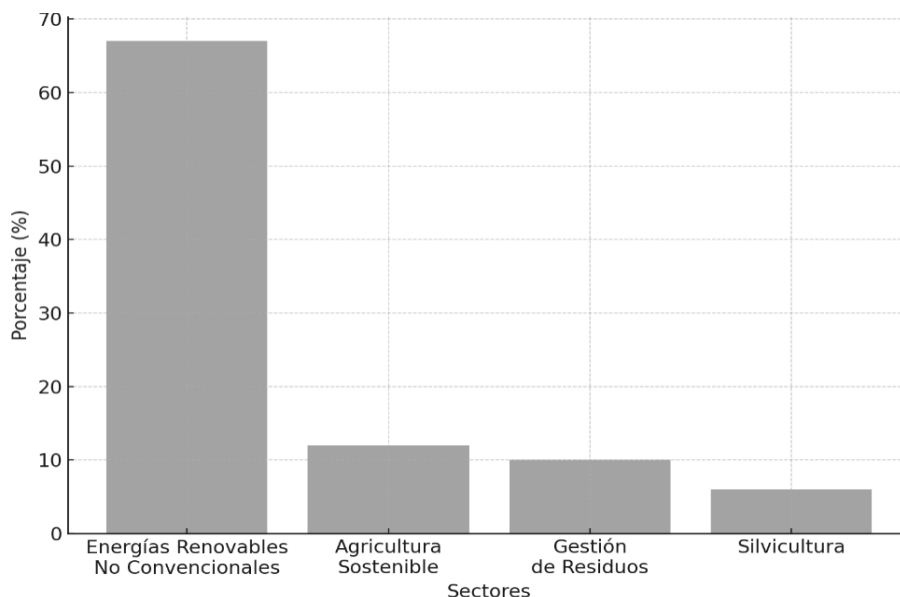
Tomando como referencia la información recolectada, se puede determinar que en la categoría (i) de definiciones y enfoques conceptuales de EV y TJ, en los países desarrollados se evidencia un consenso generalizado en torno a la definición de EV, en coherencia con la propuesta de la OIT y el PNUMA, según la cual se consideran verdes aquellos empleos que contribuyen a preservar o restaurar el medio ambiente (OIT & PNUMA, 2008). En Europa, los EV se integran al marco del Pacto Verde Europeo, donde se promueve la neutralidad climática como meta al 2050, articulando sostenibilidad ambiental, productividad y trabajo decente (Comisión Europea, 2021). En Estados Unidos, la noción se vincula con la clean energy economy y la Just Transition, centradas en la innovación tecnológica, la reducción de emisiones y la reconversión laboral de los sectores fósiles (DOE, 2023). En Colombia, el concepto se consolida formalmente con el CONPES 3934 de 2018 de la Política de Crecimiento Verde, que incorpora los EV como un eje estratégico de la transformación productiva hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima (DNP, 2018).

En cuanto a la categoría (ii) de metodologías para la medición y clasificación de los EV, los resultados confirman que no existe un consenso internacional para cuantificar los EV. En la Unión Europea, el sistema Environmental Goods and Services Sector (EGSS), desarrollado por Eurostat, es el más consolidado, al medir el empleo y el valor agregado generados por bienes y servicios ambientales (Eurostat, 2023). Sin embargo, este enfoque sectorial deja por fuera ocupaciones verdes presentes en industrias no clasificadas como ambientales. En Estados Unidos, el Bureau of Labor Statistics (BLS) y la base de datos ONET emplean un enfoque ocupacional que identifica las green enhanced skills, competencias laborales que incorporan sostenibilidad en tareas tradicionales, pero la falta de uniformidad entre ambas metodologías genera inconsistencias estadísticas (BLS, 2023). En contraste, Colombia aún no cuenta con una metodología consolidada; los ejercicios piloto del DANE y el DNP han aportado avances parciales, pero la ausencia de una clasificación homogénea limita la comparabilidad internacional (OCDE, 2023).

Respecto a la categoría (iii) de dinámicas laborales asociadas a la reconversión o creación de empleo, el estudio revela que la transición verde no ha generado una expansión masiva del empleo, sino una reconfiguración de los perfiles laborales existentes. En Europa, cerca del 70 % del crecimiento de los EV proviene de la reconversión de trabajadores de industrias intensivas en carbono, como las del carbón o la manufactura pesada, hacia sectores de energías renovables y eficiencia energética (CE, 2022). En Estados Unidos, la *Inflation Reduction Act* (IRA, 2022), impulsó más de 300.000 nuevos empleos, en su mayoría derivados de procesos de transformación productiva dentro de las mismas industrias (DOE, 2023).

En Colombia, la transición verde se encuentra en una etapa inicial y con un marcado carácter sectorial. El MADS. estima que el 67 % de los EV se concentra en las energías renovables no convencionales - principalmente solar y eólica, mientras que la agricultura sostenible representa un 12 %, la gestión de residuos un 10 % y la silvicultura un 6 %. El SENA y el Ministerio del Trabajo han impulsado programas de capacitación técnica, pero los EV aún representan menos del 5 % del empleo total nacional (DANE, 2023). Esta evidencia sugiere que, al igual que en los países desarrollados, la transición verde en Colombia se orienta más hacia la reconversión productiva que hacia la creación de nuevos empleos, lo que requiere fortalecer la formación técnica, la innovación empresarial y las redes de protección social.

Figura 2 Distribución de Empleo Verdes en Colombia por Sector



Nota: Elaboración propia

En el análisis de la categoría (iv) de sectores con mayor potencial verde, los resultados indican una coincidencia global en las áreas de energía renovable, eficiencia energética y movilidad eléctrica, que son los principales motores de empleo sostenible (Eurostat, 2023); (DOE, 2023). En Colombia los mayores avances se registran en energías limpias, agricultura sostenible, gestión de residuos y silvicultura (CEPAL, 2025). No obstante, comienzan a emerger nuevos nichos en movilidad eléctrica, construcción sostenible y bioeconomía, evidenciando una diversificación progresiva del mercado laboral verde (PNUMA, 2020).

En cuanto a la categoría (v) de políticas nacionales e internacionales que orientan la transición productiva, los países desarrollados integran sus políticas nacionales con los compromisos multilaterales del Acuerdo de París (2015) y los ODS, aunque difieren en su nivel de implementación. La Unión Europea ha consolidado una gobernanza multinivel de TJ mediante fondos de reactivación verde; Estados Unidos ha optado por incentivos fiscales a la innovación energética. En Colombia, la evolución normativa ha sido notable: el país ha pasado de una fase de formulación conceptual a una fase de implementación territorial, con políticas como el CONPES 3934 (2018), el CONPES 4023 (2021), la Estrategia Nacional de Economía Circular (2019) y la Política de Transición Energética Justa (2023), complementadas por el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, que reconoce a los EV como motor de inclusión social y crecimiento económico (DNP, 2018).

Sin embargo, la investigación evidencia que este avance político e institucional no se ha traducido aún en transformaciones estructurales del mercado laboral, debido a vacíos en la medición estadística, la débil articulación intersectorial y la ausencia de mecanismos estables de seguimiento y financiamiento (OCDE, 2023). A pesar de los esfuerzos del SENA, el Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, persisten brechas en la vinculación del sector privado, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas, que enfrentan limitaciones tecnológicas y financieras para adoptar prácticas sostenibles (CEPAL, 2025).

No obstante, Colombia cuenta con ventajas estratégicas para consolidar su transición verde. Su alta biodiversidad ofrece oportunidades en conservación, ecoturismo, agroforestería y restauración de ecosistemas (PNUMA, 2021), mientras que la transición energética impulsa la demanda de nuevos perfiles técnicos y profesionales vinculados con energías renovables, economía circular y gestión ambiental (DNP, 2023). El fortalecimiento de los clústeres regionales y de las alianzas público - privadas refuerza esta tendencia hacia la sostenibilidad empresarial y territorial.

En síntesis, los hallazgos confirman que Colombia avanza hacia una transición verde gradual pero coherente, donde los EV representan una oportunidad real para integrar sostenibilidad, productividad e inclusión social. Entre las principales oportunidades se destacan:

1. El crecimiento acelerado del sector de energías renovables, que demanda nuevos perfiles técnicos y profesionales.
2. El potencial productivo asociado a la bioeconomía, la conservación y la restauración de ecosistemas.
3. La expansión de actividades como la agricultura sostenible, la gestión integral de residuos y la movilidad eléctrica.
4. La posibilidad de fortalecer encadenamientos regionales y alianzas público–privadas que promuevan innovación, empleabilidad y diversificación económica.

No obstante, estos avances conviven con desafíos estructurales que limitan la consolidación de los EV en el país. Los más relevantes incluyen:

1. La ausencia de una metodología oficial y homogénea para medir y clasificar los EV, lo que impide realizar diagnósticos comparables a escala internacional.
2. La débil articulación interinstitucional entre los sectores ambiente, trabajo, educación y desarrollo productivo.
3. La alta informalidad laboral en sectores verdes emergentes, especialmente en agricultura, gestión de residuos y economías comunitarias.
4. Las brechas de formación técnica y tecnológica, que restringen la inserción laboral de trabajadores en procesos de reconversión productiva.

El reto principal consiste en traducir el sólido marco normativo en políticas operativas que generen empleos dignos y sostenibles, fortalezcan la protección social y promuevan la equidad territorial. En esta perspectiva, los EV se consolidan como un instrumento estratégico de la transición justa, al articular la acción climática con el trabajo decente y el desarrollo sostenible, en consonancia con los principios de la OIT (2015) y los compromisos de la Agenda 2030 (ONU, 2015).

6. Discusión

La discusión busca conectar los resultados obtenidos con las preguntas que orientaron esta investigación y con las ideas desarrolladas en el marco teórico. Más que repetir lo encontrado, este apartado tiene el propósito de interpretar esos hallazgos a la luz de lo que otros estudios han mostrado, identificar coincidencias y diferencias, y entender qué significan para el caso colombiano. Esto implica comparar lo que ocurre en distintos países, revisar qué tan sólidos son los enfoques presentes en la literatura y reconocer los vacíos que todavía persisten en materia de EV y TJ.

En primer lugar, la comparación entre los casos internacionales analizados muestra puntos en común que refuerzan los hallazgos de este estudio. Tanto en Europa como en Estados Unidos existe un consenso conceptual en torno a la definición de EV propuesta por la OIT y el PNUMA (2008), visión que también ha sido incorporada por Colombia en su marco normativo (CONPES 3934). De igual manera, diversos autores (Sharpe & Martínez-Fernández, 2021; Stark et al., 2023) coinciden en que los EV constituyen un elemento clave de la TJ, al vincular sostenibilidad ambiental, productividad y trabajo decente. Estos patrones teóricos coinciden plenamente con los resultados obtenidos en este trabajo, que muestran cómo los tres contextos comparten la aspiración de utilizar el EV como instrumento de competitividad y mitigación del cambio climático.

No obstante, existen diferencias significativas en el nivel de consolidación e implementación. Mientras Europa integra los EV dentro de una estrategia supranacional (el Pacto Verde Europeo) con financiamiento específico y mecanismos de gobernanza multinivel, Estados Unidos prioriza incentivos económicos y tecnológicos como los impulsados por la Inflation Reduction Act. En contraste, Colombia ha avanzado principalmente en la formulación de normas, pero aún no logra transformar dichas políticas en cambios sustantivos del mercado laboral, lo cual evidencia una brecha entre diseño e implementación. Esta diferencia coincide con lo documentado por Mathieu (2024), quien señala que los países en desarrollo tienden a institucionalizar los EV en el plano normativo, pero enfrentan mayores dificultades en la operatividad.

En cuanto a las metodologías de medición, este estudio confirma la ausencia de consenso internacional ya advertida por Apostel y Barslund (2024). El sistema EGSS de Eurostat, el enfoque del BLS y la clasificación ONET representan esfuerzos robustos, pero metodológicamente incongruentes entre sí. Esta fragmentación metodológica limita la comparabilidad de resultados, afecta la precisión estadística y dificulta el diseño de políticas basadas en evidencia. Para Colombia,

la situación es más crítica: los ejercicios piloto del DANE y del DNP no han derivado en una metodología oficial. La falta de una clasificación uniforme constituye un vacío tanto empírico como político, que restringe la capacidad del país para monitorear el avance de la agenda verde laboral. Este hallazgo es consistente con las advertencias de la OCDE (2023) respecto a las dificultades de los países en desarrollo para disponer de sistemas de medición adecuados en el marco de la transición ecológica.

Un aspecto central de esta discusión se refiere a las dinámicas laborales asociadas a la reconversión y a la creación de empleo. Los resultados muestran que, al igual que en Europa y Estados Unidos, la mayor parte del crecimiento de los EV en Colombia se explica por procesos de reconversión y no por la apertura masiva de nuevos puestos. Esta tendencia también se evidencia en estudios como el de Maczulskij (2024), quien demuestra que incluso en países con mercados laborales estructurados, como Finlandia, los EV surgen principalmente de la reasignación laboral entre sectores. Sin embargo, mientras Europa y Estados Unidos cuentan con sistemas de recualificación consolidados, Colombia presenta brechas importantes en formación técnica, inserción laboral y protección social. Esto coincide con lo planteado por la CEPAL (2025): las oportunidades de la transición verde en América Latina dependen en gran medida de la capacidad de los países para desarrollar capital humano especializado y reducir la informalidad.

En relación con los sectores económicos, los resultados de este estudio corroboran lo reportado por organismos multilaterales: la energía renovable, la gestión de residuos, la movilidad eléctrica y la agricultura sostenible constituyen los principales motores globales de empleo sostenible. Sin embargo, la evidencia también muestra que Colombia se encuentra en una etapa temprana de diversificación hacia sectores como la bioeconomía, la construcción sostenible o la manufactura limpia.

En cuanto a las políticas públicas, el análisis comparado confirma que Colombia posee uno de los marcos normativos más avanzados de la región, alineado con la Agenda 2030, el Acuerdo de París y las directrices de transición justa de la OIT. Sin embargo, la literatura coincide en señalar que la existencia de un marco normativo robusto no garantiza su impacto en el mercado laboral. La falta de coordinación entre los sectores de ambiente, trabajo, educación y desarrollo productivo, así como la limitada participación empresarial, constituyen barreras significativas para la consolidación de los EV. En este sentido, este estudio reafirma la advertencia de la OCDE (2023)

sobre la necesidad de fortalecer la gobernanza intersectorial como condición para una transición justa.

Desde el punto de vista crítico, también es necesario reconocer las limitaciones de la literatura internacional. Pese al crecimiento de estudios sobre TJ y EV, persisten sesgos hacia países desarrollados, con menor evidencia empírica en contextos de alta informalidad como América Latina. Asimismo, muchos estudios enfatizan la narrativa positiva de los EV, sin profundizar en las tensiones distributivas, los impactos regionales o las desigualdades estructurales que pueden surgir durante la transición ecológica. Esta investigación aporta al debate al mostrar que, en el caso colombiano, las brechas territoriales, la informalidad laboral y la falta de datos constituyen desafíos persistentes que deben ser abordados para garantizar una transición sostenible e incluyente.

Finalmente, la discusión permite identificar vacíos y oportunidades de investigación futura. Entre los vacíos más relevantes se encuentran: la falta de datos estadísticos actualizados y comparables; la ausencia de estudios territoriales sobre EV; el escaso análisis de las dinámicas empresariales de adopción de prácticas verdes; y la limitada investigación sobre competencias laborales para la transición energética. Al mismo tiempo, este estudio abre oportunidades para profundizar en el diseño de metodologías de medición, en el análisis de la reconversión laboral sectorial y en la evaluación de la efectividad de las políticas públicas relacionadas con la TJ.

En conjunto, la discusión demuestra que Colombia cuenta con bases institucionales y potencial sectorial para consolidar una transición verde, pero que este proceso exige fortalecer la evidencia empírica, mejorar la coordinación intersectorial y diseñar mecanismos que aseguren la inclusión social y la generación de empleo formal en todos los territorios del país.

7. Conclusiones

La investigación permitió analizar cómo se configuran los empleos verdes en el contexto internacional y cuáles son sus implicaciones para Colombia. Los resultados muestran que el país ha avanzado de manera importante en la construcción de un marco normativo alineado con los compromisos climáticos globales, lo que incluye políticas como el CONPES 3934, la Estrategia de Economía Circular y la Transición Energética Justa. Sin embargo, este progreso institucional aún no se refleja plenamente en el mercado laboral debido a limitaciones en la medición, la articulación intersectorial y la implementación territorial.

El estudio también evidenció que, al igual que en Europa y Estados Unidos, el crecimiento de los EV en Colombia se da principalmente por procesos de reconversión laboral. No obstante, las brechas en formación técnica, la informalidad y la baja participación del sector productivo dificultan que esta transición genere empleos formales y de calidad. Aun así, existen sectores con alto potencial de expansión, como las energías renovables, la agricultura sostenible, la gestión de residuos y la bioeconomía.

Asimismo, se identificó que uno de los vacíos más relevantes es la ausencia de una metodología oficial para medir los EV, lo que limita la posibilidad de evaluar avances y diseñar políticas basadas en evidencia. Este aspecto se convierte en un punto prioritario para fortalecer la agenda nacional de EV.

En conclusión, Colombia cuenta con bases sólidas para impulsar una transición verde, pero requiere mejorar su capacidad operativa y de seguimiento para transformar el marco normativo en resultados reales. Los EV representan una oportunidad estratégica para articular sostenibilidad, productividad e inclusión social, siempre que se fortalezcan la gobernanza, la formación laboral y la coordinación entre sectores.

8. Referencias

Apostel, A., & Barslund, M. (2024). Measuring and characterising green jobs: A literature review. *Energy Research & Social Science*, *111*, 103477.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103477>

BLS. (2023). *Measuring Green Jobs: U.S. Bureau of Labor Statistics*.

<https://www.bls.gov/green/home.htm>

CE. (2022). *The Just Transition Mechanism—European Commission*.

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_en

CEPAL. (2025). *Empleos verdes y sistemas de protección social: Aportes a la transformación del modelo de desarrollo*.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/d5a1dd5c-2aa6-4c8c-a17b-87cec0371247/content>

CMNUCC. (2015). *ACUERDO DE PARÍS*.

https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

Comisión Europea. (2021). *PACTO VERDE EUROPEO*.

Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993—Gestor Normativo*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

Congreso de Colombia. (2014). *Ley 1715 de 2014—Gestor Normativo*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>

Congreso de Colombia. (2018). *Ley 1931 de 2018*.

<https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/ley-1931-de-2018/>

Congreso de Colombia. (2021a). *Ley 2099 de 2021—Gestor Normativo*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>

Congreso de Colombia. (2021b). *Ley 2169 de 2021 -*.

<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-2169-de-2021/>

DANE. (2023). *Cuenta Ambiental y Económica de las Actividades Ambientales y Transacciones Asociadas (CAE-AATA) 2022 provisional – 2023 preliminar*.

<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAE-AATA/bol-CAEAATA-2023.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). *Política Nacional de Crecimiento Verde – CONPES 3934*. Bogotá: DNP.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>

DNP. (2012). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*.

https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/1._Plan_Nacional_de_Adaptacion_al_Cambio_Climatico.pdf

DNP. (2018). *ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) EN COLOMBIA*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>

DNP. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Colombia potencia mundial de la vida*. Bogotá: DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>

DOE. (2023). *United States Energy & Employment Report 2023*.

<https://www.eesi.org/files/DOE-2023-USEER-FULL-REPORT.pdf>

Eurostat. (2023). *Sector de bienes y servicios ambientales (env_egs)*.

https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_egs_esms.htm

FAO (Ed.). (2014). *Climate-smart agriculture sourcebook*. FAO.

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b21f2087-f398-4718-8461-b92afc82e617/content>

Gobierno de Colombia. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>

Gobierno de Colombia, MinAmbiente, DNP, Cancillería, & AFD. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo—E2050*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/12/2.-Estrategia-Climatica-de-Largo-Plazo-de-Colombia-E2050.pdf>

IRA. (2022). *Inflation Reduction Act of 2022 | Internal Revenue Service*.

<https://www.irs.gov/inflation-reduction-act-of-2022>

Maczulskij, T. (2024). How are green jobs created? A decomposition analysis. *Economics Letters*, 244, 111950. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2024.111950>

Mathieu, A. (2024). Foundations and conditions of green jobs in developing economies: Systematic literature review and bibliometric analysis. *Development and Sustainability in Economics and Finance*, 2-4, 100016. <https://doi.org/10.1016/j.dsef.2024.100016>

MinAmbiente. (2017). *Política nacional de cambio climático*. MINAMBIENTE. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>

MinAmbiente. (2019). *Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC)*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-2019-Final.pdf>

MinAmbiente. (2022). *Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/11/Actualizacion-Plan-Nacional-Negocios-verdes-2022-2030.pdf>

MinAmbiente. (2024). *Plan Nacional de Negocios Verdes -*. <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/plan-nacional-de-negocios-verdes/>

Ministerio de Minas y Energía. (2025). *Hoja de Ruta de Transición Energética Justa*. https://minenergia.gov.co/documents/13272/Hoja_de_ruta_transicion_energetica_justa_TEJ_2025.pdf

MinTrabajo. (2017). *Resolución 1617 de 2017—Empleos Verdes para la Paz*. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/647970/1617.pdf>

MME. (2021). *Hoja de Ruta del Hidrógeno en Colombia*. Bogotá: MME. https://www.minenergia.gov.co/documents/5861/Hoja_Ruta_Hidrogeno_Colombia_2810.pdf

OCDE. (2023a). *The Organisation for Economic Co-operation and Development*. OCDE. <https://www.oecd.org/en.html>

OCDE (2023b). *Transición verde y formalización laboral en Colombia*. OCDE <https://doi.org/10.1787/54d4ed8f-es>

OCDE. (2023c). *Transición verde y formalización laboral en Colombia*. OCDE. <https://doi.org/10.1787/54d4ed8f-es>

OIT. (2015). *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos*. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_emp/%40emp_ent/documents/publication/wcms_432865.pdf

OIT. (2021). *La bioeconomía y los empleos verdes en Colombia | International Labour Organization*. <https://www.ilo.org/es/publications/la-bioeconomia-y-los-empleos-verdes-en-colombia>

OIT & MinTrabajo. (2019). *Pacto por los Empleos Verdes y Transición Justa en Colombia, firmaron OIT y MinTrabajo*. Ministerio del trabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/noviembre/pacto-por-los-empleos-verdes-y-transicion-justa-en-colombia-firmaron-oit-y-mintrabajo>

OIT & PNUMA (Ed.). (2008). *Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*. UNEP. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/publication/wcms_098504.pdf

ONU. (2012). *RIO + 20 El futuro que queremos*. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/13662/N1238164.pdf?sequence=1&%3BisAllowed=>

ONU. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development | Department of Economic and Social Affairs*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

ONU. (2030). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

PNUMA. (2020). *Green Jobs Factsheet*. Nairobi: UNEP. <https://unemg.org/wp-content/uploads/2020/07/UNEP-Factsheet-Green-Jobs.pdf>

PNUMA. (2021). *UNEP - UN Environment Programme*. <https://www.unep.org/node>

PNUMA. (2023, agosto 15). *Programa de Trabajo y Presupuesto del PNUMA para 2022-2023—Anexo 1 de Por las personas y el planeta | UNEP - UN Environment Programme*. <https://www.unep.org/es/resources/programa-de-trabajo-y-presupuesto-del-pnuma-para-2022-2023-anexo-1-de-por-las-personas-y>

Presidente de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1072 de 2015 Sector Trabajo—Gestor Normativo—Función Pública*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173>

Presidente de la República de Colombia. (2016). *Decreto 298 de 2016—Gestor Normativo*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=68173>

Presidente de la República de Colombia. (2022). *Decreto 945 de 2022—Gestor Normativo*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=187406>

Servicio Público de Empleo, Simanca, F., Hernández, D. H., Cante, M. A. A., Hurtado, G. A. C., Rubiano, D. A. S., Pinzón, J. D. A., Romero, A. T., & Ballesteros, S. A. (2023). *ABC de los empleos verdes*. <https://www.serviciodeempleo.gov.co/blog/2025/03/31/abc-de-los-empleo-verdes/>

Sharpe, S. A., & Martinez-Fernandez, C. M. (2021). The Implications of Green Employment: Making a Just Transition in ASEAN. *Sustainability*, *13*(13), 7389. <https://doi.org/10.3390/su13137389>

Stark, A., Gale, F., & Murphy-Gregory, H. (2023). Just Transitions' Meanings: A Systematic Review. *Society & Natural Resources*, *36*(10), 1277-1297. <https://doi.org/10.1080/08941920.2023.2207166>