



DNP

IDOM

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

Manual Nacional de Buenas
Prácticas para **Proyectos APP**
Verdes y Sostenibles en Colombia

Índice



1. Ilustraciones	4
2. Tablas	5
3. Acrónimos	5
MENÚ NAVEGABLE	7
4. Introducción	8
4.1. Objetivo y alcance del manual	8
4.2. Definición de una Asociación Público-Privada (APP) Verde y Sostenible	9
4.3. Priorización de sectores y subsectores	35
4.4. Integración estratégica de preservación, restauración y Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) en proyectos de APP verdes	38
5. Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de gestión integral de residuos y economía circular	47
5.1. Esquema técnico-operativo	49
5.2. Modelo de negocio y esquema contractual	51
5.3. Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño	55
5.4. Esquema de gestión y transferencia de riesgos	56
6. Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de energías renovables	64



6.1. Esquema técnico–operativo.....	65
6.2. Modelo de negocio y esquema contractual	68
6.3. Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño	71
6.4. Esquema de gestión y transferencia de riesgos	73
7. Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de agroindustria sostenible	78
7.1. Esquema técnico–operativo.....	79
7.2. Modelo de negocio y esquema contractual	82
7.3. Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño	84
7.4. Esquema de gestión y transferencia de riesgos	86
8. Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de adaptación y resiliencia climática	90
8.1. Esquema técnico–operativo.....	91
8.2. Modelo de negocio y esquema contractual	94
8.3. Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño	96
8.4. Esquema de gestión y transferencia de riesgos	98
9. Recomendaciones	101
10. Tabla de convenciones	102
11. Referencias	103
12. Anexos	x



1. Ilustraciones

Ilustración 1. Características principales de un APP.	10
Ilustración 2. Disposiciones generales de una APP.	12
Ilustración 3. Evolución de marco normativo.	13
Ilustración 4. Estructuración de APP por iniciativa pública.	18
Ilustración 5. Estructuración de APP por iniciativa privada.	23
Ilustración 6. Distribución general de riesgos según CONPES 4117.	25
Ilustración 7. Ejemplo de indicadores transversales en una APP.	26
Ilustración 8. ¿Qué es un negocio verde?	27
Ilustración 9. Tipología de negocios verdes.	29
Ilustración 10. Metodología para certificar un negocio verde.	30
Ilustración 11. Triple impacto de los negocios verdes.	32
Ilustración 12. Modelos de contratación.	33
Ilustración 13. Priorización de sectores y subsectores.	37
Ilustración 14. Esquema transaccional híbrido de APP verde con Preservación y Restauración.	42
Ilustración 15. Subsectores priorizados de Gestión de Residuos y Economía Circular.	47
Ilustración 16. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de gestión integral de residuos y economía circular.	49
Ilustración 17. Subsectores priorizados de energías renovables.	64
Ilustración 18. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de energías renovables.	66
Ilustración 19. Subsectores priorizados de agroindustria sostenible.	78
Ilustración 20. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de agroindustria sostenible.	80
Ilustración 21. Subsectores priorizados de Adaptación y Resiliencia Climática.	90
Ilustración 22. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de adaptación y resiliencia climática.	92

2. Tablas

Tabla 1. Indicadores Preservación y restauración + SbN.	40
Tabla 2. Indicadores de desempeño del sector de gestión integral de residuos y economía circular.	55
Tabla 3. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de gestión integral de residuos y economía circular.	57
Tabla 4. Indicadores de desempeño del sector de energías renovables.	71
Tabla 5. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de energía renovable.	73
Tabla 6. Indicadores de desempeño del sector de agroindustria sostenible.	84
Tabla 7. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de agroindustria sostenible.	86
Tabla 8. Indicadores de desempeño del sector de adaptación y resiliencia climática.	96
Tabla 9. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de adaptación y resiliencia climática.	98

3. Acrónimos

A

AbE Adaptación basada en Ecosistemas

APP Asociaciones Público-Privadas

B

BID Banco Interamericano de Desarrollo

C

CAPEX Gastos de Capital

CAR Corporaciones Autónomas Regionales

CONFIS Consejo Superior de Política Fiscal

CONPES Consejo Nacional de Política Económica y Social

D

DNP Departamento Nacional de Planeación

F

FiT Feed-in Tariff

FNCE Fuentes No Convencionales de Energía

G**GO**

Garantía de origen

I**I+D+i**

Investigación, Desarrollo e Innovación

IEA

Agencia Internacional de Energía

IFC

Corporación Financiera Internacional

ILA

Infraestructura Logística Agrícola

IRENA

Agencia Internacional de Energías Renovables

K**KPI**

Indicador Clave de Desempeño o Rendimiento (Key Performance Indicator)

M**MinAmbiente**

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MinCiencias

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación

MinEnergías

Ministerio de Minas y Energía

MinHacienda

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

MRV

Acredita medición, reporte y verificación

O**OPEX**

Gastos Operativos

P**PA**

Patrimonio Autónomo

PPA

Contratos de largo plazo de venta de energía

PSA

Pago por Servicios Ambientales

R**RENARE**

Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

RCD

Residuos de Construcción y Demolición

RSU

Residuos Sólidos Urbanos

S**SbN**

Soluciones basadas en la Naturaleza

SCADA

Supervisión, Control y Adquisición de Datos

T**TVC**

Taxonomía Verde Colombiana

W**WtE**

Waste-to-Energy

Menú Navegable



4.2



Definición de una Asociación
Público Privada (APP) Verde y
Sostenible

4.2.1



Definición de una Asociación
Público-Privada - APP

4.2.2



Marco normativo

4.2.3



Proceso de estructuración
y aprobación del proyecto

4.2.4



Aspectos generales:
riesgos e indicadores

4.2.5



Definición de un proyecto
verde y sostenible



Contenido Navegable

4.4



Integración estratégica de
preservación, restauración
y Soluciones Basadas en la
Naturaleza (SbN)



5

Sector: Gestión
integral de residuos
y economía circular



6

Sector: Energías
renovables



7



Sector:
Agroindustria
sostenible

8



Sector: Adaptación
y resiliencia
climática

4.

Introducción



4.1 Objetivo y alcance del manual

El presente manual tiene como objetivo dar orientaciones, instruir y aportar elementos de juicio para el desarrollo de proyectos de Asociaciones Público-Privadas (APP) bajo la Ley 1508 del 2012 y sus decretos reglamentarios y de esta manera alinearlos con los criterios establecidos en el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 del Ministerio de Ambiente. Dentro del manual se busca consolidar y presentar las mejores prácticas para el diseño, estructuración, implementación y operación de este tipo de proyectos.

Este manual tiene como propósito ofrecer una guía práctica que facilite la estructuración de Asociaciones Público-Privadas (APP) de naturaleza verde y sostenibles en Colombia. Su aplicación se orienta a sectores clave identificados, entre ellos energías renovables, agroindustria sostenible, gestión de residuos y economía circular, así como adaptación y resiliencia climática. Los criterios se presentan tanto de manera general, como en su implementación específica dentro de un proyecto estructurado bajo un esquema de Asociación Público-Privada para cada sector. Adicionalmente, el manual proporciona herramientas para aplicar de manera transversal intervenciones orientadas a la preservación y restauración de ecosistemas, así como la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en proyectos APP de diversos sectores económicos.

El manual está dirigido a un público amplio interesado en el desarrollo de Asociaciones Público-Privadas verdes y sostenibles, incluyendo entidades públicas, inversionistas privados, organizaciones multilaterales, instituciones académicas y sociedad civil.



4.2 Definición de una Asociación Público-Privada (APP) Verde y Sostenible

→ 4.2.1 Definición de una Asociación Público-Privada - APP

Las Asociaciones Público-Privadas¹ son un mecanismo estratégico para desarrollar infraestructura y servicios asociados mediante la vinculación del sector privado, bajo un marco normativo que garantiza eficiencia, sostenibilidad y transferencia adecuada de riesgos. Este modelo busca optimizar el uso de recursos, mejorar la calidad de los proyectos y asegurar que las inversiones se realicen con criterios de desempeño y valor por dinero. El origen de las APP se clasifica en dos modalidades principales: las Iniciativas Públicas, donde la entidad estatal estructura y propone el proyecto; y las Iniciativas Privadas (APP-IP), propuestas por el sector privado, las cuales deben ser declaradas de interés público para avanzar en su ejecución.

En el contexto normativo colombiano, la Ley 1508 de 2012 define las APP como un instrumento jurídico para vincular capital privado en proyectos de provisión de bienes públicos y servicios relacionados. Estas se materializan mediante un contrato entre una entidad estatal y una persona natural o jurídica de derecho privado, en el cual se establecen mecanismos de pago que incentivan la calidad y están asociados a la disponibilidad y nivel de servicio de la infraestructura o servicio, así como la distribución y transferencia de riesgos entre las partes. El objetivo principal es garantizar la eficiencia en la ejecución de proyectos que requieren inversión significativa y gestión especializada.

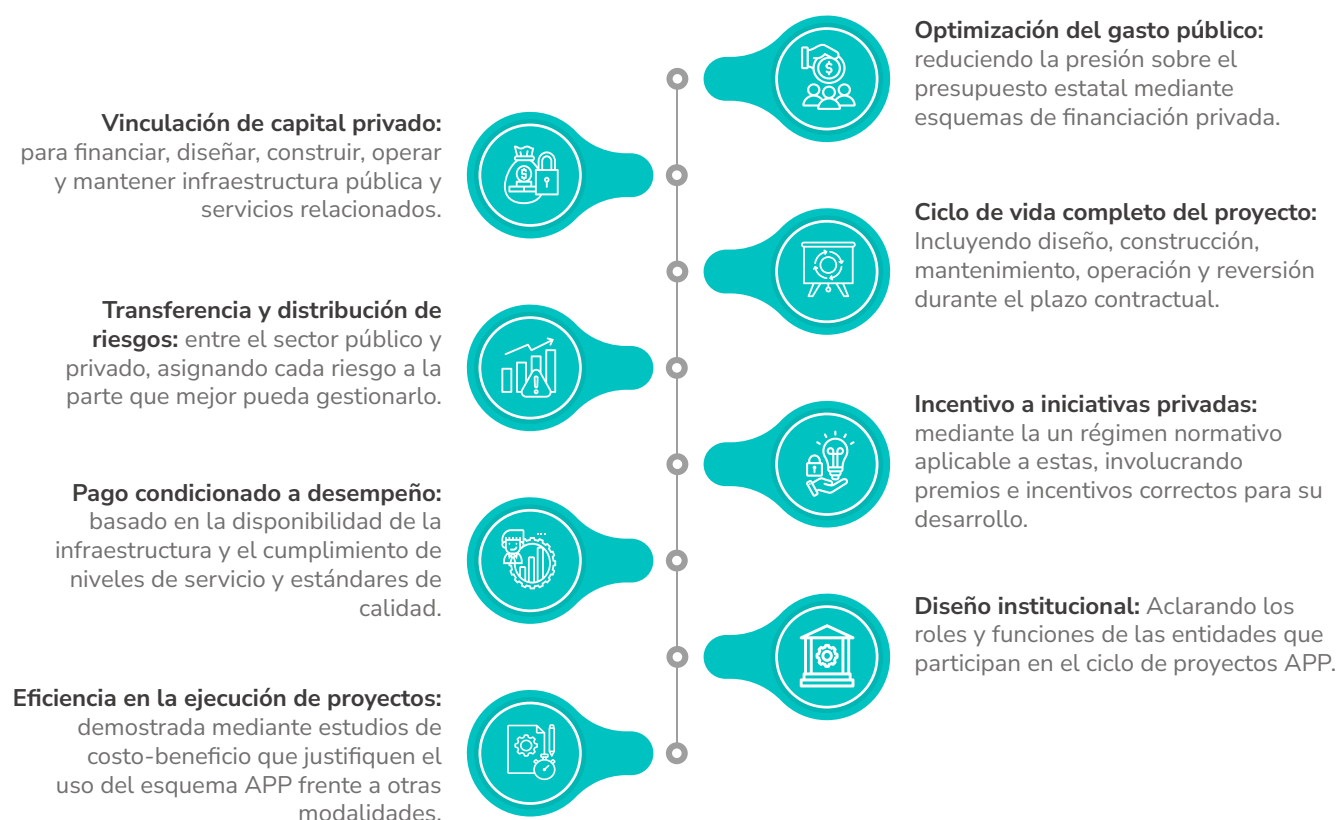
El ámbito de aplicación de la Ley incluye contratos donde el inversionista privado asume el diseño, construcción, reparación, mejoramiento, equipamiento, operación y mantenimiento de infraestructura pública, así como la prestación de servicios asociados. La distribución de riesgos es el elemento fundamental, buscando que el privado asuma aquellos que puede gestionar mejor, como el Riesgo de Construcción, el Riesgo de Disponibilidad y el Riesgo de Demanda (en función del modelo de pago). Estos contratos pueden contemplar la explotación económica de la infraestructura por parte del privado, bajo condiciones pactadas y por un tiempo determinado, con posibilidad de aportes estatales cuando la naturaleza del proyecto lo requiera. Asimismo, la Ley establece que los procesos de selección y ejecución se rigen por las normas generales de contratación estatal, contenidas en la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007, salvo en aquellos aspectos regulados de manera específica por esta norma.

Finalmente, la Ley 1508 de 2012 fija condiciones para la implementación de APP, como el requisito de que el monto de inversión sea superior a seis mil salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMMLV). También reconoce que las concesiones previstas en la Ley 80 de 1993 hacen parte de los esquemas de APP. Este marco normativo busca promover la participación privada en proyectos estratégicos, asegurando estándares de calidad, disponibilidad y sostenibilidad financiera, con el fin de optimizar la provisión de infraestructura y servicios públicos en Colombia.

¹ De ahora en adelante, se utilizará el acrónimo APP(s) para referirse a las Asociaciones Público-Privadas definidas bajo la Ley 1508 de 2012.

La Ilustración 1 resume las características esenciales de las Asociaciones Público-Privadas (APP) en las cuales se contemplan desde la participación de capital privado y la adecuada distribución de riesgos, hasta la optimización del gasto público, la incorporación de criterios de sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto y un diseño institucional que define roles y responsabilidades. En conjunto, estos elementos constituyen rasgos distintivos que diferencian el esquema APP de otros mecanismos de contratación.

Ilustración 1. Características principales de un APP.



Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, estos principios refuerzan la lógica de las Asociaciones Público-Privadas al combinar eficiencia, sostenibilidad y responsabilidad compartida. La vinculación de capital privado, la adecuada distribución de riesgos y el pago condicionado al desempeño permiten optimizar recursos y garantizar calidad en la infraestructura y los servicios. A su vez, la incorporación de criterios de sostenibilidad, incentivos a la iniciativa privada y un diseño institucional claro aseguran que los proyectos no solo sean viables financieramente, sino también alineados con objetivos ambientales y sociales de largo plazo.

Este modelo de contratación ofrece ventajas que lo diferencian frente a esquemas tradicionales, entre las que se destacan:



Capital privado: Permite acceder a recursos privados para financiar proyectos de infraestructura y servicios públicos, reduciendo la dependencia del presupuesto estatal.



Desarrollo acelerado: Facilita la ejecución rápida de proyectos, disminuyendo los tiempos frente a esquemas tradicionales de contratación pública.



Transferencia de riesgos: Asigna al privado los riesgos relacionados con diseño, construcción, operación y mantenimiento, optimizando la gestión.



Calidad de servicio: Implementa mecanismos de pago por desempeño que garantizan la calidad y disponibilidad de la infraestructura según niveles pactados.



Experiencia técnica: Aprovecha la innovación y el conocimiento especializado del sector privado para optimizar recursos y mejorar la eficiencia.



Transparencia: Promueve procesos de selección objetivos y principios de libre concurrencia, fomentando la competencia y la transparencia.

En cuanto a las disposiciones generales, los proyectos APP deben cumplir con lo establecido en la Ley 1508 de 2012, que define los lineamientos para su estructuración y selección. Esta normativa establece que las APP son de carácter transversal y aplican a proyectos con un valor mínimo equivalente a 6.000 SMMLV, con un plazo máximo de 30 años, incluidas prórrogas, salvo concepto previo del CONPES.

Además, se fija un límite para adiciones con recursos públicos y prórrogas, que no puede superar el 20 % del valor inicial del contrato. En las iniciativas públicas, los recursos pueden provenir tanto del sector privado como del público, y el proceso de selección se realiza mediante licitación pública. Por su parte, en las iniciativas privadas, el originador asume la estructuración y puede recibir desembolso de recursos públicos hasta por el 30 % del valor del proyecto (20 % en infraestructura de carreteras), complementados con explotación económica. En caso de que el originador privado no requiera desembolso de recursos públicos, el proceso de selección se efectúa mediante una selección abreviada de menor cuantía, en los demás casos deberá hacerse por licitación pública. Estas disposiciones generales se presentan en la siguiente ilustración.

Ilustración 2. Disposiciones generales de una APP.

Disposiciones generales			
A) Ley de APP de carácter transversal - Proyectos mínimo de 6.000 SMMLV		A) Ley de APP de carácter transversal - Proyectos mínimo de 6.000 SMMLV	
B) Plazo máximo incluidas prórrogas - 30 años ¹		B) Plazo máximo incluidas prórrogas - 30 años	

Iniciativa pública	Iniciativa privada	
Recursos: Privados y Públicos	Recursos: Desembolso de Públicos hasta 30% ² + Explotación económica	Recursos: 100% Explotación económica
Proceso de selección: Licitación Pública	Proceso de selección: Licitación Pública	Proceso de selección: Selección abreviada (menor cuantía)

Disposiciones comunes de los proyectos de APP	
A) Administración de los recursos de los proyectos a través de patrimonios autónomos	A) Se crea una tipología de vigencias futuras para asumir compromisos presupuestales.
B) Se crea un registro APP.	B) Reversión de la infraestructura.

1. Plazo superior solo cuando se cuente con concepto previo favorable del CONPES

2. 20% para proyectos de infraestructura vial de carreteras

Fuente: Elaboración propia con base en presentación Asociaciones Público Privadas en Infraestructura en Colombia octubre 2022 - DNP.

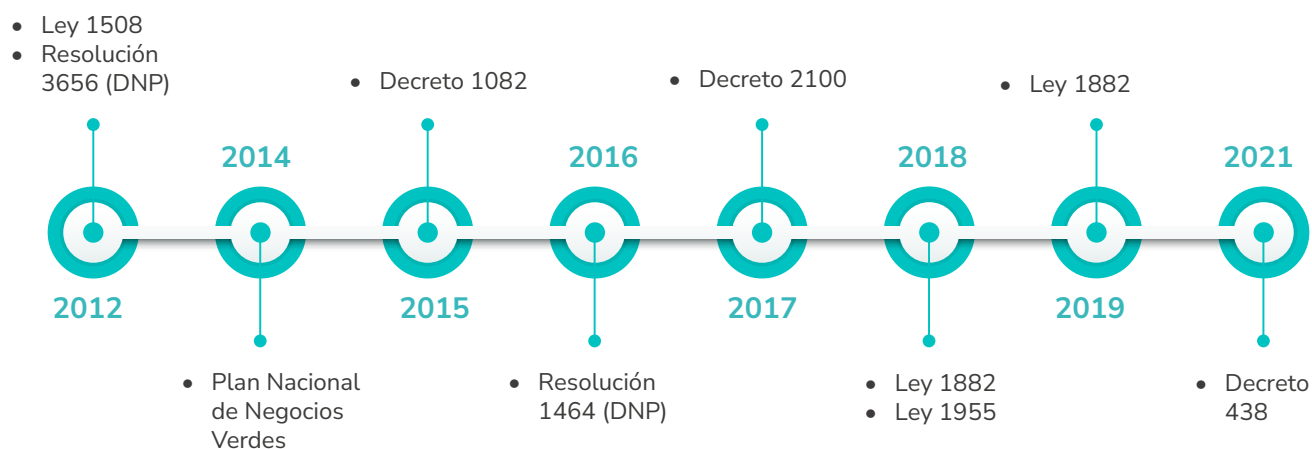
De manera común para ambos tipos de iniciativas, la administración de los recursos se realiza a través de patrimonios autónomos, se crea un registro único de proyectos APP, se establecen vigencias futuras para compromisos presupuestales y se garantiza la reversión de la infraestructura al Estado al finalizar el contrato. Estas disposiciones buscan asegurar la sostenibilidad financiera, la transparencia y la correcta asignación de riesgos, elementos esenciales para la viabilidad de los proyectos APP verdes y sostenibles.

→ 4.2.2 Marco normativo y de política pública

La Ley 1508 de 2012 establece las normas presupuestales y contractuales aplicables, definiendo los parámetros para evaluar proyectos tanto de iniciativa pública como privada. Este régimen contractual de APP se aplica sin perjuicio de las normas generales de la contratación estatal, principalmente la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007, las cuales rigen supletoriamente los aspectos no regulados expresamente por la Ley 1508 de 2012.

A partir de esta base, el marco normativo se ha fortalecido con decretos, resoluciones y políticas que buscan garantizar transparencia, eficiencia y sostenibilidad en la ejecución de proyectos. La Ilustración 3 muestra la evolución del marco normativo relevante para la estructuración de APPs verdes y sostenibles.

Ilustración 3. Evolución de marco normativo.



Fuente: Elaboración propia.

En 2014, el Plan Nacional de Negocios Verdes introdujo lineamientos para promover negocios sostenibles y la conservación del capital natural, complementando la visión de las APP verdes. Posteriormente, el Decreto 1082 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional (siendo su Libro 2, Parte 2, Título 2 la norma principal que reglamenta y detalla la aplicación de la Ley 1508 de 2012) y la Resolución DNP 1464 de 2016 estableció requisitos y parámetros para que las entidades públicas soliciten concepto previo en proyectos APP, sobre la priorización y la adecuación del proyecto a las políticas sectoriales. En 2017, el Decreto 2100 modificó disposiciones para regular el derecho a retribuciones en proyectos APP, mientras que en 2018 la Ley

1882 adicionó normas para fortalecer la contratación pública y la Ley de Infraestructura. En 2019, la Ley 1955 complementó reglas sobre vigencias futuras en entidades territoriales y nacionales, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Finalmente, el Decreto 438 de 2021² modificó el Decreto 1082 de 2015 en lo referente a la retribuciones, desembolsos, valor contractual y condiciones para APP privadas, incluyendo etapas de evaluación y tiempos de publicación.

Este marco normativo se complementa con políticas públicas definidas en documentos CONPES, que han orientado la sostenibilidad y la gestión de riesgos en proyectos APP. El CONPES 3343 (2005) introdujo la Agenda Verde y la Agenda Gris como base para integrar sostenibilidad en las políticas públicas. En 2018, el CONPES 3934 estableció metas al 2030 para productividad sostenible, bioeconomía, eficiencia energética y reducción de gases de efecto invernadero. En 2022, el CONPES 4075 definió la hoja de ruta para la transición energética, incluyendo electrificación limpia, energías renovables e hidrógeno. Finalmente, el CONPES 4117 (2023) fijó la política de riesgo contractual del Estado para proyectos de infraestructura con participación privada, estableciendo un marco integral para la gestión y asignación de riesgos en proyectos APP.

Este conjunto normativo y de políticas constituye la base para estructurar proyectos APP verdes y sostenibles, asegurando que se desarrollen bajo principios de legalidad, transparencia y alineación con los objetivos de desarrollo sostenible del país.

→ 4.2.3 Proceso de estructuración del proyecto

La estructuración y aprobación de proyectos APP verdes en Colombia se desarrolla a través de un flujo institucional diseñado para garantizar transparencia, eficiencia y coordinación entre las entidades públicas y los inversionistas privados. Este proceso puede variar según la naturaleza de la iniciativa, diferenciando entre proyectos de iniciativa pública o privada y considerando la participación de recursos estatales. Sin embargo, en todos los casos se exige el cumplimiento estricto de los lineamientos establecidos en la Ley 1508 de 2012 y sus normas complementarias, asegurando así la legalidad y coherencia del esquema APP.

4.2.3.1 Iniciativa Pública

En los proyectos cuya iniciativa es pública, la entidad estatal es responsable de definir el alcance del proyecto, realizar los estudios técnicos, legales y financieros, y asumir los costos de estructuración.

Proyectos APP de iniciativa pública del orden nacional:

- Registro del proyecto en el RUAPP.
- Presentación a DNP de la información establecida en la Resolución 1464 de 2016 (se exceptúan proyectos nacionales de Asociación Público Privada de infraestructura de transporte).

² Decreto compilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional 1082 de 2015.

- Concepto o recomendaciones sobre el proyecto con fundamento en la información suministrada por la entidad pública, en particular, si éste reúne las condiciones que permitan inferir que podría ser desarrollado bajo el esquema de Asociación Público Privada (se exceptúan proyectos nacionales de Asociación Público Privada de infraestructura de transporte).
- Registro en bancos de proyectos del DNP con la MGA .
- Validación Cupo APP por parte de la entidad cabeza del sector.
- Aprobación de obligaciones contingentes por parte del MHCP.
- Concepto de DNP sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
- Concepto MHCP respecto de las condiciones financieras y cláusulas contractuales del proyecto.
- Autorización del CONFIS para comprometer vigencias futuras.
- Publicación de invitación, apertura de Precalificación y conformación de lista de precalificados (etapa facultativa).
- Apertura de Licitación Pública, recibo de ofertas y decisión sobre la adjudicación.
- Selección y contratación de la Interventoría.
- Firma e inicio de ejecución del Contrato de Concesión APP.

Proyectos APP de iniciativa pública del orden territorial con cofinanciación de la Nación:

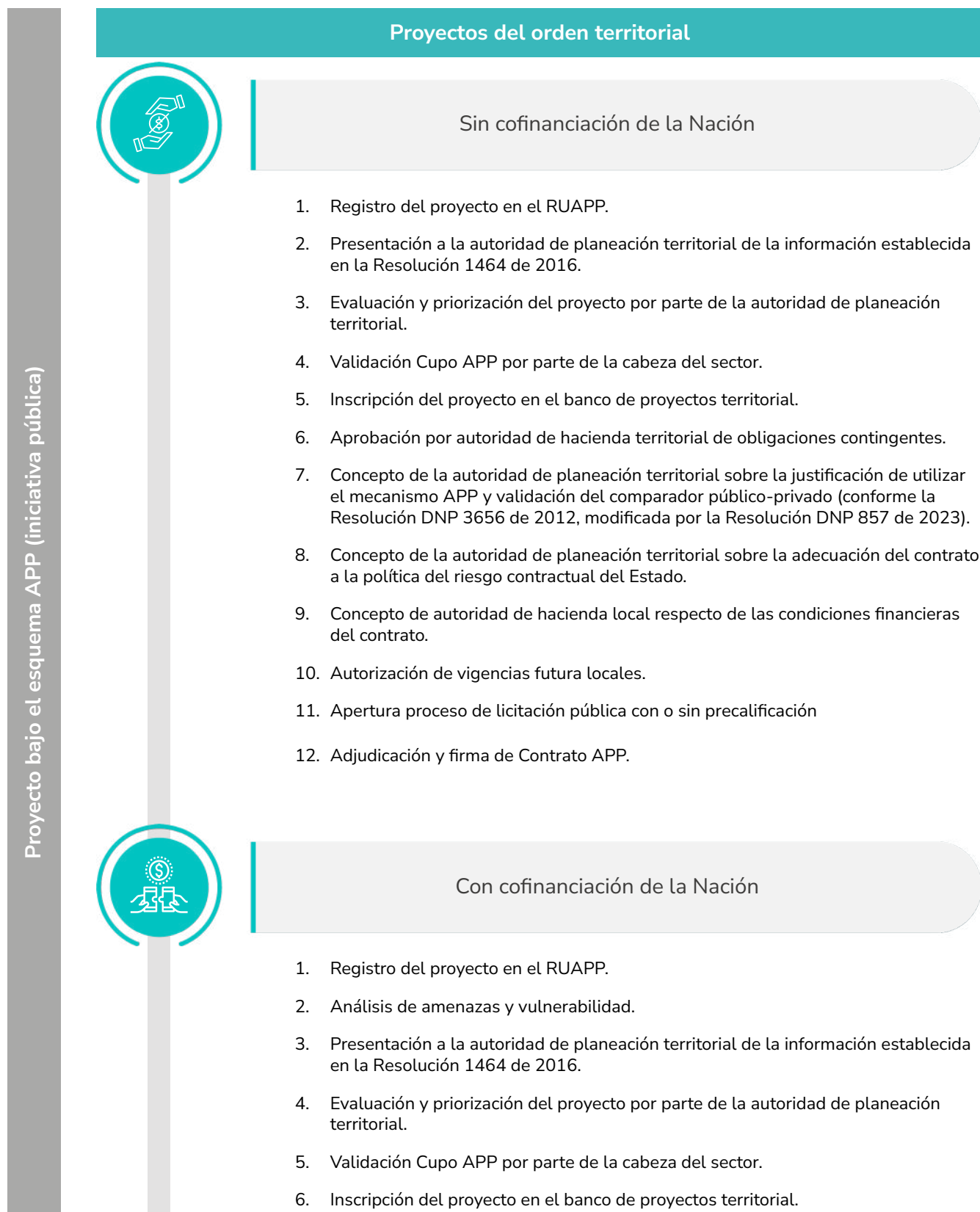
- Registro del proyecto en el RUAPP.
- Presentación a DNP de la información establecida en la Resolución 1464 de 2016.

- Concepto o recomendaciones sobre el proyecto con fundamento en la información suministrada por la entidad pública, en particular, si éste reúne las condiciones que permitan inferir que podría ser desarrollado bajo el esquema de Asociación Público Privada.
- Registro en banco de proyectos del DNP con la MGA.
- Validación Cupo APP por parte de la entidad cabeza del sector.
- Inscripción del proyecto en el banco de proyectos territorial.
- Validación financiera por entidad financiera pública de segundo piso o estructuradoras públicas del orden nacional, salvo que el proyecto haya sido estructurado por alguna de estas estructuradoras o por DNP.
- Análisis por autoridad de hacienda territorial de obligaciones contingentes.
- Aprobación de obligaciones contingentes por parte del MHCP.
- Análisis de la autoridad de planeación territorial sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
- Concepto de DNP sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
- Concepto MHCP respecto de las condiciones financieras y cláusulas contractuales del proyecto.
- Autorización de vigencias futuras territoriales. (Concejo / Asamblea)
- Autorización del CONFIS para comprometer vigencias futuras.
- Elaboración y suscripción de convenio de cofinanciación.
- Publicación de invitación, apertura de Precalificación y conformación de lista de precalificados (etapa facultativa).

- Apertura de Licitación Pública, recibo de ofertas y decisión sobre la adjudicación.
- Selección y contratación de la Interventoría.
- Firma e inicio de ejecución del Contrato de Concesión APP.

Proyectos APP de iniciativa pública del orden territorial sin cofinanciación de la Nación

- Registro del proyecto en el RUAPP.
- Presentación a la autoridad de planeación territorial de la información establecida en la Resolución 1464 de 2016.
- concepto o recomendaciones sobre el proyecto con fundamento en la información suministrada por la entidad pública, en particular, si éste reúne las condiciones que permitan inferir que podría ser desarrollado bajo el esquema de Asociación Público Privada.
- Inscripción del proyecto en el banco de proyectos territorial.
- Aprobación por autoridad de hacienda territorial de obligaciones contingentes.
- Concepto de la autoridad de planeación territorial sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
- Autorización de vigencias futura territoriales.
- Publicación de invitación, apertura de Precalificación y conformación de lista de precalificados (etapa facultativa).
- Apertura de Licitación Pública, recibo de ofertas y decisión sobre la adjudicación.
- Selección y contratación de la Interventoría.
- Firma e inicio de ejecución del Contrato de Concesión APP.

Ilustración 4. Estructuración de APP por iniciativa pública.

7. Validación financiera por entidad financiera pública de segundo piso o estructuradoras públicas del orden nacional, salvo que el proyecto haya sido estructurado por alguna de estas estructuradora o por DNP.
8. Aprobación de obligaciones contingentes por parte del MHCP.
9. Concepto de DNP sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
10. Concepto DNP sobre la adecuación del contrato a la política del riesgo contractual del Estado.
11. Concepto MHCP respecto de las condiciones financieras del contrato.
12. Autorización del CONFIS para comprometer vigencias futuras.
13. Autorización de vigencias futura locales.
14. Elaboración y suscripción de convenio de cofinanciación.
15. Apertura proceso de licitación pública con o sin precalificación.
16. Adjudicación y firma de Contrato APP.

Proyectos del orden nacional

1. Registro del proyecto en el RUAPP.
2. Análisis de amenazas y vulnerabilidad.
3. Presentación a DNP de la información establecida en la Resolución 1464 de 2016.
4. Evaluación y priorización del proyecto por parte del DNP.
5. Validación Cupo APP por parte de la cabeza del sector.
6. Registro en banco de proyectos.
7. Inscripción del proyecto en la MGA del DNP.
8. Aprobación de obligaciones contingentes por parte del MHCP.
9. Concepto de DNP sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
10. Concepto DNP sobre la adecuación del contrato a la política del riesgo contractual del Estado.
11. Concepto MHCP respecto de las condiciones financieras del contrato.
12. Autorización del CONFIS para comprometer vigencias futuras.
13. Apertura proceso de licitación pública con o sin precalificación.
14. Adjudicación y firma de Contrato APP.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.2 Iniciativa Privada

A diferencia, en los proyectos de iniciativa privada, el originador asume los costos y riesgos de estructuración, presentando estudios completos de prefactibilidad y factibilidad técnica, financiera y legal. La competencia de la entidad se determina con base a si se trata de proyectos de orden nacional o territorial (departamental, distrital, municipal) y a las funcionales establecidas en el acto de creación de las entidades públicas respectivas.

Las iniciativas privadas se diferencian entre las que requieren aportes públicos y aquellas que no las requieren. Dichas diferencias recaen principalmente en la necesidad de algunas aprobaciones adicionales y el mecanismo de selección del concesionario.

APP de iniciativa privada sin aportes públicos

- Radicación de la IP en etapa de prefactibilidad por parte del originador.
- Registro del proyecto en el RUAPP.
- Evaluación por parte de la entidad estatal en etapa de prefactibilidad, solicitud de información adicional (si aplica) y decisión sobre si el proyecto es de interés de la entidad competente de conformidad con las políticas sectoriales, la priorización de proyectos a ser desarrollados y que dicha propuesta contiene los elementos que le permiten inferir que la misma puede llegar a ser viable, la aprobación.
- Presentación de la IP en etapa de factibilidad por parte del originador.
- Análisis por parte de la entidad estatal y solicitud de información y estudios adicionales (si aplica).
- Convocatoria por parte de la entidad estatal a los interesados a audiencia pública.
- Elaboración por parte de la entidad estatal, del informe que contenga los análisis efectuados y evidencie la debida diligencia realizada en la revisión y análisis de la iniciativa privada presentada .
- Análisis y aprobación de obligaciones contingentes por parte del MHCP o de la autoridad de hacienda territorial (según sea proyecto nacional o territorial), las cuales, en principio, no deben requerirse al ser una IP sin aportes públicos³.

³ Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 2.2.2.1.3.2. del Decreto 1082 de 2015: “Los aportes del Estado que no constituyen erogaciones del Tesoro Nacional provenientes del Presupuesto General de la Nación, del Presupuesto de las entidades territoriales o entidades descentralizadas, de otros Fondos Públicos o cualquier Fondo Público utilizado para la atención de riesgos y obligaciones contingentes a cargo de la entidad estatal, incluido el Fondo de Contingencias de las Entidades Estatales creado bajo la **Ley 448 de 1998** no son desembolsos de recursos públicos.

Los bienes objeto de aportes del Estado diferentes a los desembolsos de recursos públicos deberán estar valorados a precios de mercado de conformidad con la normatividad vigente, monto que deberá reflejarse en la estructuración financiera del proyecto como un esfuerzo financiero realizado por las entidades estatales respectivas. Dicha valoración deberá estar certificada por la entidad estatal y será considerada como un insumo para todos los efectos y trámites indicados en los artículos 26 y 27 de la **Ley 1508 de 2012**.”

- Concepto del DNP o de la autoridad de planeación territorial (según sea proyecto nacional o territorial) sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
- Presentación del proyecto IP ante CONPES o su equivalente⁴.
- Decisión sobre la aprobación del proyecto en etapa de factibilidad⁵.
- Publicación en SECOP para la manifestación de interés por parte de terceros.
- Apertura del proceso de selección abreviada de menor cuantía con precalificación, recibo de ofertas y decisión sobre la adjudicación (en caso de que si haya manifestaciones de interés).
- De no existir otras manifestaciones de interés, contratación directa
- Selección y contratación de la Interventoría.
- Firma e inicio de ejecución del Contrato de Concesión APP.

APP de iniciativa privada con aportes públicos⁶:

- Radicación de la IP en etapa de prefactibilidad por parte del originador.
- Registro del proyecto en el RUAPP.
- Evaluación por parte de la entidad estatal en etapa de prefactibilidad, solicitud de información adicional (si aplica) y decisión sobre la aprobación.
- Radicación de la IP en etapa de factibilidad por parte del originador.
- Análisis por parte de la entidad estatal y solicitud de información y estudios adicionales (si aplica).

⁴ Aplica cuando el proyecto tenga “un presupuesto estimado de inversión, sumado a los aportes del Estado a los que hace referencia el artículo 2.2.2.1.3.2, del presente Decreto, superior a setenta mil Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (70.000 SMLMV), o cuando los ingresos anuales estimados del proyecto sean superiores a setenta mil Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (70.000 SMLMV), tratándose de proyectos a cargo de una entidad del orden nacional.”

⁵ En caso de rechazo de la IP, la entidad estatal podrá optar por adquirir los estudios y diseños, y con base en ellos estructurar un proyecto de iniciativa pública.

⁶ Cuando el proyecto implica aportes públicos, los cuales en ningún caso pueden superar el 30% del presupuesto estimado de inversión del proyecto o el 20% cuando se trate de proyectos de infraestructura vial de carreteras, una vez aprobada la factibilidad deberá procederse a la apertura de la respectiva licitación pública.

- Elaboración, por parte de la entidad estatal, del informe que contenga los análisis efectuados y evidencie la debida diligencia realizada en la revisión y análisis de la iniciativa privada presentada
- Convocatoria por parte de la entidad estatal a los interesados a audiencia pública.
- probación de obligaciones contingentes por parte del MHCP o de la autoridad de hacienda territorial (según sea proyecto nacional o territorial).
- Concepto de DNP o de la autoridad de planeación territorial (según sea proyecto nacional o territorial) sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
- Aprobación de vigencias futuras por parte del MHCP o de la autoridad de hacienda territorial (según sea proyecto nacional o territorial).
- Presentación del proyecto IP ante CONPES o su equivalente⁷.
- Decisión sobre la aprobación del proyecto en etapa de factibilidad⁸.
- Apertura de Licitación Pública, recibo de ofertas y decisión sobre la adjudicación.
- Selección y contratación de la Interventoría.
- Firma e inicio de ejecución del Contrato de Concesión APP.

⁷ Aplica cuando el proyecto tenga “un presupuesto estimado de inversión, sumado a los aportes del Estado a los que hace referencia el artículo 2.2.2.1.3.2, del presente Decreto, superior a setenta mil Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (70.000 SMLMV), o cuando los ingresos anuales estimados del proyecto sean superiores a setenta mil Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (70.000 SMLMV), tratándose de proyectos a cargo de una entidad del orden nacional.”

⁸ En caso de rechazo de la IP, la entidad estatal podrá optar por adquirir los estudios y diseños, y con base en ellos estructurar un proyecto de iniciativa pública.

Ilustración 5. Estructuración de APP por iniciativa privada.

Proyecto bajo el esquema APP (iniciativa privada - IP)



Sin aportes públicos

1. Radicación de la IP en etapa de prefactibilidad por parte del originador.
2. Registro del proyecto en el RUAPP.
3. Evaluación por parte de la entidad estatal en etapa de prefactibilidad, solicitud de información adicional (si aplica) y decisión sobre la aprobación.
4. Radicación de la IP en etapa de factibilidad por parte del originador.
5. Análisis por parte de la entidad estatal y solicitud de información y estudios adicionales (si aplica).
6. Convocatoria por parte de la entidad estatal a los interesados a audiencia pública.
7. Elaboración por parte de la entidad estatal de concepto sobre los análisis efectuados.
8. Aprobación de obligaciones contingentes por parte del MHCP o de la autoridad de hacienda territorial (según sea proyecto nacional o territorial).
9. Concepto de DNP o de la autoridad de planeación territorial (según sea proyecto nacional o territorial) sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
10. Presentación del proyecto IP ante CONPES o su equivalente .
11. Decisión sobre la aprobación del proyecto en etapa de factibilidad .
12. Publicación en SECOP para la manifestación de interés por parte de terceros.
13. Adjudicación (en caso de que no haya manifestaciones de interés) o apertura del proceso de selección abreviada de menor cuantía con precalificación, recibo de ofertas y decisión sobre la adjudicación (en caso de que si haya manifestaciones de interés).



Con aportes públicos (hasta el 30% del presupuesto de inversión o hasta 20% en proyectos carreteros)

1. Radicación de la IP en etapa de prefactibilidad por parte del originador.
2. Registro del proyecto en el RUAPP.
3. Evaluación por parte de la entidad estatal en etapa de prefactibilidad, solicitud de información adicional (si aplica) y decisión sobre la aprobación.

4. Radicación de la IP en etapa de factibilidad por parte del originador.
5. Análisis por parte de la entidad estatal y solicitud de información y estudios adicionales (si aplica).
6. Convocatoria por parte de la entidad estatal a los interesados a audiencia pública.
7. Elaboración por parte de la entidad estatal sobre los análisis efectuados.
8. Aprobación de obligaciones contingentes por parte del MHCP o de la autoridad de hacienda territorial (según sea proyecto nacional o territorial).
9. Concepto de DNP o de la autoridad de planeación territorial (según sea proyecto nacional o territorial) sobre la justificación de utilizar el mecanismo APP y validación del comparador público-privado (conforme la Resolución DNP 3656 de 2012, modificada por la Resolución DNP 857 de 2023).
10. Aprobación de vigencias futuras por parte del MHCP o de la autoridad de hacienda territorial (según sea proyecto nacional o territorial).
11. Presentación del proyecto IP ante CONPES o su equivalente .
12. Decisión sobre la aprobación del proyecto en etapa de factibilidad .
13. Apertura de Licitación Pública, recibo de ofertas y decisión sobre la adjudicación.

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de estructuración de proyectos de iniciativa privada busca garantizar que cada proyecto APP se estructure bajo principios de valor por dinero, mitigación de riesgos y cumplimiento normativo, promoviendo la participación privada en proyectos estratégicos para la sostenibilidad del país.

→ 4.2.4 Aspectos generales: transferencia de riesgos e indicadores de disponibilidad, estándares de calidad, niveles de servicio y mejora continua

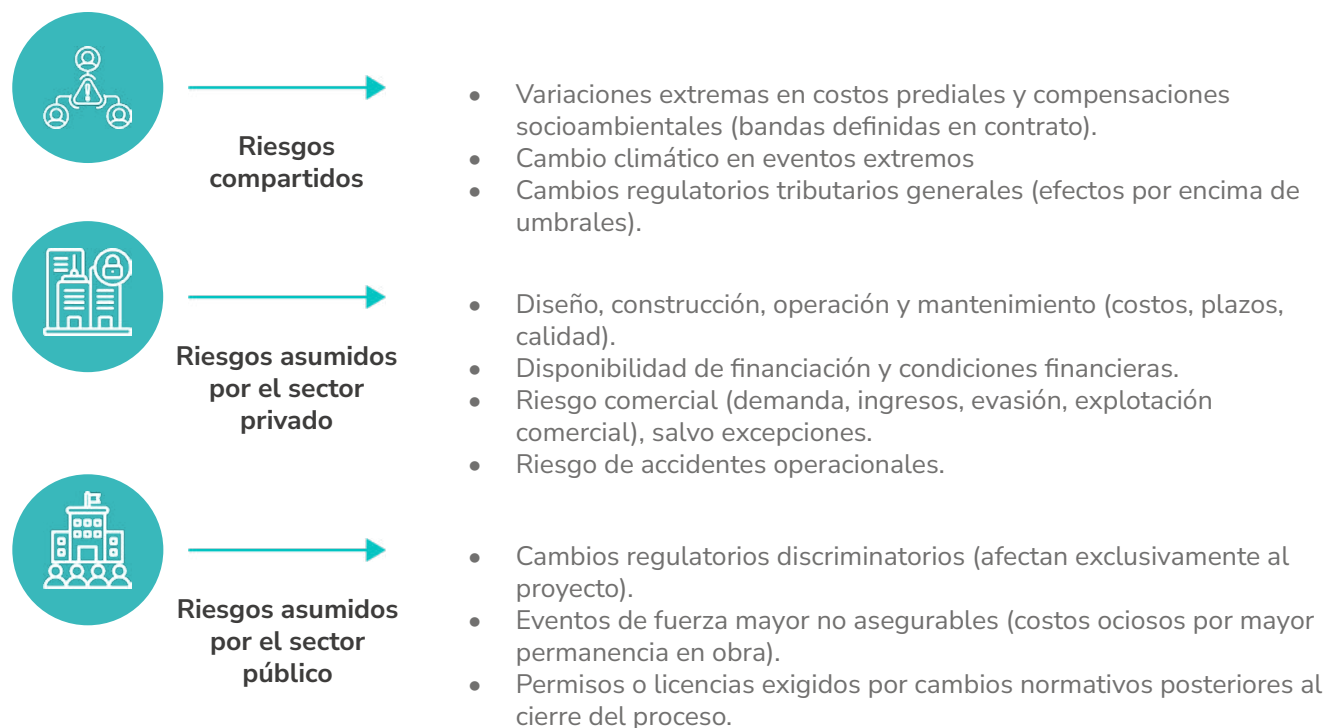
En los proyectos estructurados bajo esquemas APP, la gestión de riesgos y la definición de indicadores clave de desempeño (KPI) son elementos fundamentales para garantizar su viabilidad y sostenibilidad. Estos indicadores permiten monitorear aspectos críticos como calidad del servicio, disponibilidad de la infraestructura, cumplimiento de estándares ambientales y eficiencia operativa, asegurando que el proyecto cumpla con los objetivos pactados durante todo su ciclo de vida. Si bien existen indicadores que pueden aplicarse de manera general a la mayoría de los proyectos, es fundamental que la entidad encargada de los estudios y la estructuración realice un análisis detallado para determinar la pertinencia de cada indicador en función de las características específicas del proyecto.

Según el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES 4117), la distribución de riesgos depende de factores como el tipo de infraestructura, el alcance contractual, las obligaciones de las partes y la naturaleza de la iniciativa. Como regla general, cada riesgo se

asigna a la parte que esté en mejor capacidad de asumirlo y gestionarlo, buscando eficiencia y mitigación de impactos. Este enfoque no solo reduce la probabilidad de incumplimientos, sino que también optimiza el uso de recursos y fortalece la confianza entre los actores involucrados, lo que resulta clave en proyectos verdes y sostenibles donde los riesgos ambientales y sociales tienen un peso significativo. En los proyectos de iniciativa privada, el originador suele asumir una mayor proporción de riesgos en comparación con la entidad pública, especialmente aquellos relacionados con el diseño, la estructuración y los riesgos comerciales derivados de la demanda y la operación.

Por el contrario, en las iniciativas públicas, la distribución de riesgos se ajusta en función de la complejidad técnica, social y regulatoria del proyecto, buscando un balance que permita la participación privada sin comprometer la viabilidad del esquema. Siguiendo los lineamientos del CONPES 4117, la asignación de riesgos se realiza bajo el principio de eficiencia, es decir, cada riesgo se transfiere a la parte que esté en mejor capacidad de gestionarlo. Esta asignación se formaliza en la Matriz de Distribución de Riesgos, documento contractual obligatorio que define la asunción de riesgos clave. El Concesionario (privado) típicamente asume los Riesgos de Construcción, Disponibilidad y Operación/Mantenimiento. Además, los Indicadores Clave de Desempeño (KPI) definidos no solo monitorean la calidad, sino que su cumplimiento determina directamente la retribución (pago) que recibe el privado, incentivando la eficiencia y el cumplimiento de los estándares de servicio (Ilustración 6).

Ilustración 6. Distribución general de riesgos según CONPES 4117.

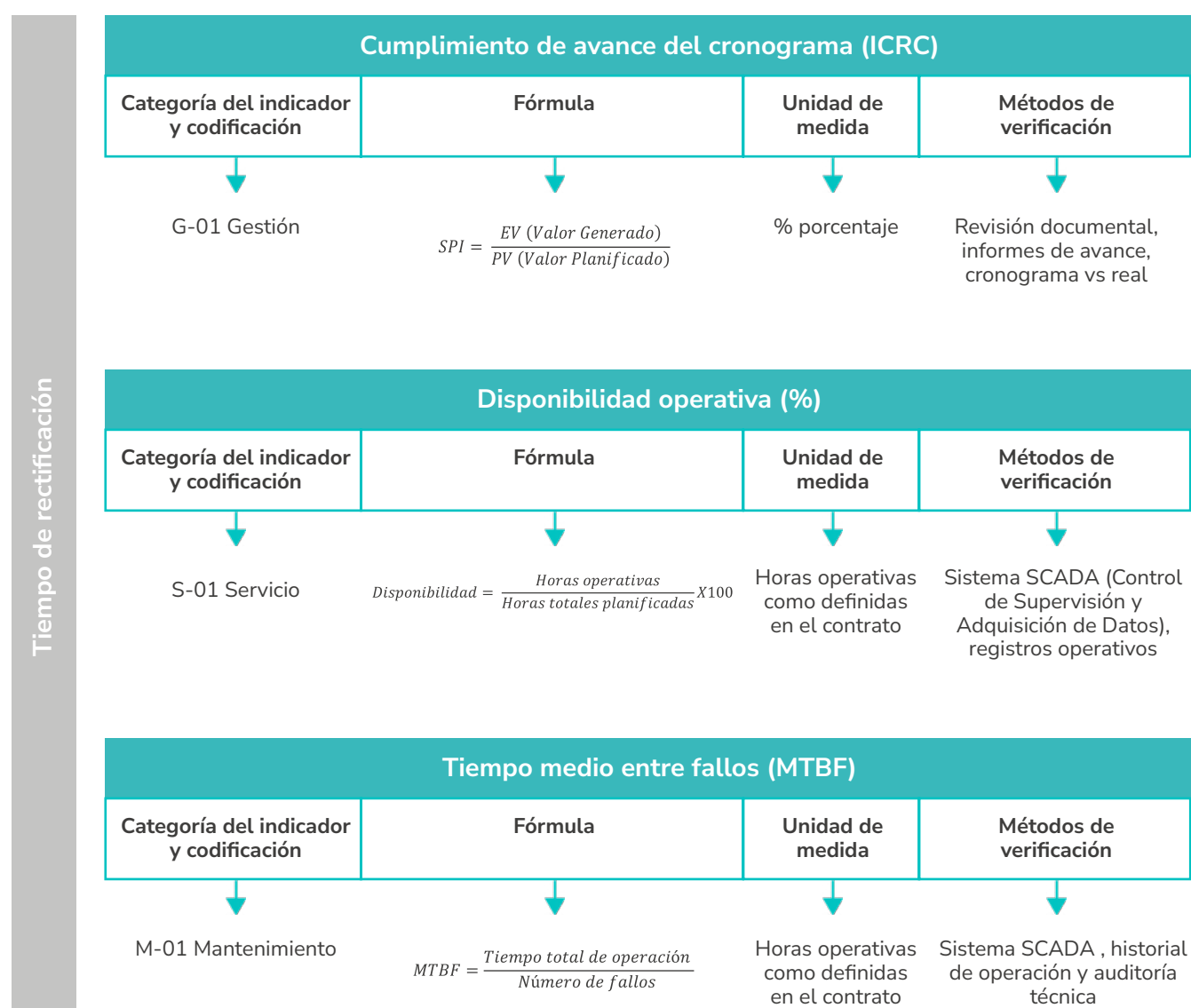


Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, los KPI permiten evaluar aspectos críticos como la disponibilidad, el control y la calidad del servicio prestado, asegurando que se cumplan los estándares establecidos en el contrato para el proveedor de infraestructura y servicios públicos. Estos indicadores no solo facilitan el seguimiento operativo, sino que también contribuyen a la transparencia y la rendición de cuentas, al ofrecer información clara y medible sobre el desempeño del proyecto.

Para una gestión efectiva del proyecto, se recomienda implementar un tablero de indicadores como el que se presenta en la Ilustración 7, el cual debe incluir métricas relacionadas con la eficiencia operativa, el cumplimiento de niveles de servicio, la sostenibilidad ambiental y la satisfacción del usuario. Este enfoque integral permite anticipar desviaciones, tomar decisiones correctivas oportunas y garantizar que el proyecto cumpla con sus objetivos durante todo el ciclo de vida.

Ilustración 7. Ejemplo de indicadores transversales en una APP.



Fuente: Elaboración propia.

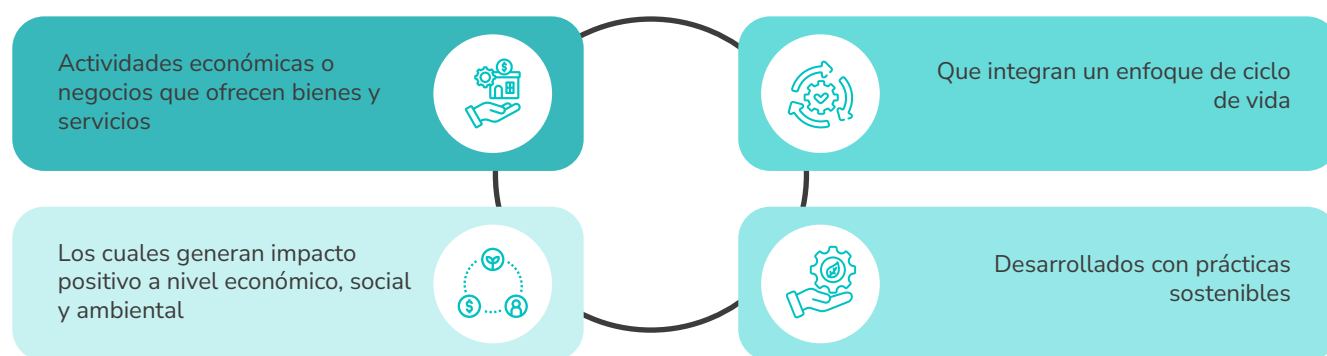
→ 4.2.5 Definición de proyecto verde y sostenible

Para el contexto de este manual, un proyecto verde y sostenible se enmarca en la definición de negocios verdes del Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el cual establece:

“Contempla las actividades económicas que ofrecen bienes y servicios con enfoque ecosistémico y de ciclo de vida, generando impactos sociales y ambientales positivos, incorporando prácticas sostenibles y aportando a la reducción de GEI, a partir del uso, transformación, valorización y conservación de los recursos para contribuir al desarrollo de los territorios”. Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 Min. Ambiente.

En otras palabras, los proyectos y negocios verdes y sostenibles representan una estrategia económica que integra sostenibilidad y responsabilidad ambiental, promoviendo prácticas que reducen impactos negativos y generan beneficios sociales y ambientales.

Ilustración 8. ¿Qué es un negocio verde?.



Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 de Min. Ambiente.

Al enfocarse en el ciclo de vida y la conservación de recursos, contribuyen al desarrollo territorial y a la mitigación del cambio climático, consolidándose como motores de crecimiento sostenible.

4.2.5.1 Categorías de negocios verdes y definiciones

Las categorías de negocios verdes establecidas en el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 de Min. Ambiente constituyen la base para organizar y promover actividades económicas que generan impactos positivos en lo ambiental, social y económico. Estas categorías permiten diferenciar los modelos productivos según su origen, enfoque y contribución a la sostenibilidad, integrando prácticas responsables en el uso de recursos naturales, la innovación tecnológica y la mitigación del cambio climático.



Bioproductos y Servicios Sostenibles

Incluyen bienes y servicios que aprovechan recursos biológicos de manera responsable, incorporando prácticas sostenibles en producción, transformación y comercialización:

“Bioproductos y Servicios Sostenibles: son aquellos que, en su proceso de aprovechamiento, producción, manejo, transformación, comercialización o disposición, incorporan mejores prácticas ambientales a partir del uso y aprovechamiento de los recursos biológicos (PNNV, 2014, modificado por Biointropic). Los bioproductos son productos y servicios sostenibles que contienen, de manera parcial o completa, algún material biológico o renovable, que ha sido sometido a un tratamiento físico, químico o biológico. El bio en bioproductos se refiere a insumos derivados de recursos biológicos, tales como animales, hongos, bacterias, enzimas, microorganismos, recursos maderables y no maderables, incluyendo la agricultura o procesamiento de alimentos.

La categoría de bioproductos abarca todos los procesos, desde la producción de materias primas hasta las distintas etapas de procesamiento para la fabricación de productos finales, teniendo en cuenta los procesos de investigación, desarrollo, innovación y comercialización de estos (DNP, 2019). Esta categoría tiene un impacto directo en estrategias de bioeconomía, agricultura sostenible y regenerativa, seguridad alimentaria, turismo de naturaleza, química verde, entre otras.” Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 Min. Ambiente.



Ecoproductos industriales

Comprenden productos y servicios industriales que reducen impactos ambientales frente a alternativas convencionales. Se enfocan en la ecoeficiencia, la economía circular y la prolongación del ciclo de vida de materiales:

“Ecoproductos Industriales: son todos aquellos bienes y servicios que pueden demostrar que en su proceso productivo resultan ser menos contaminantes al medio. Respecto a otros productos de su segmento, son ecoeficientes, aprovechan ciclos extendidos de los materiales y disminuyen la obsolescencia y residuos, generando impacto ambiental positivo. Esta categoría tiene un impacto directo en estrategias de economía circular.” Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 Min. Ambiente.



Productos por la Calidad ambiental

Son negocios que integran tecnologías y prácticas para disminuir la contaminación y mitigar el cambio climático:

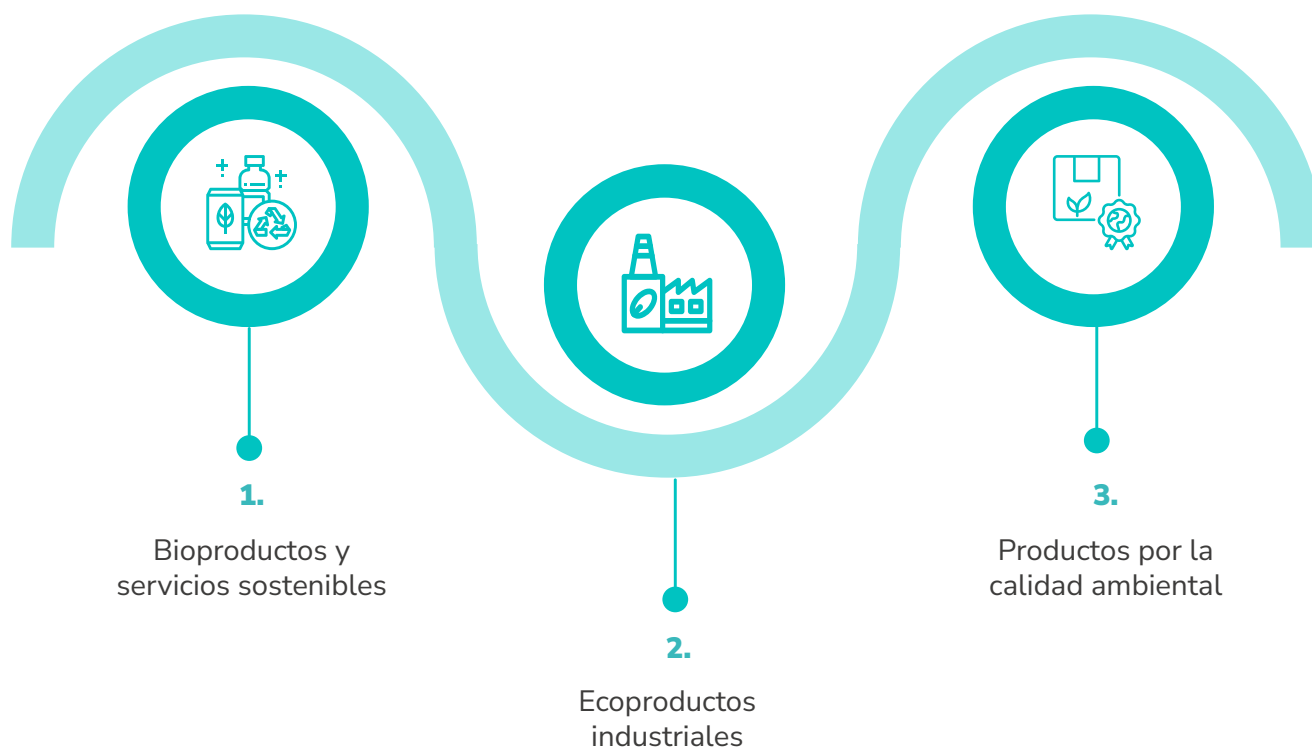
“Productos por la Calidad Ambiental: son negocios que en su modelo de producción incorporan acciones que buscan la disminución de la contaminación del aire, el agua y el suelo, así como la mitigación o adaptación al cambio climático, mediante la implementación de acciones y tecnologías verdes. En esta categoría

se incluyen las actividades relacionadas con la contribución a las metas país de mitigación y adaptación al cambio climático y descarbonización de la industria, así como las NDC, haciendo referencia a la reducción de las emisiones de carbono, especialmente, las asociadas a la energía, industria, el transporte sostenible y la preservación y restauración de ecosistemas.” Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 Min. Ambiente.

4.2.5.2 Tipología de negocios verdes

Los negocios verdes se clasifican en tres tipologías que reflejan su nivel de desarrollo y consolidación en el mercado. En primer lugar, los emprendimientos verdes corresponden a iniciativas en formación que están implementando y probando su modelo de negocio. Estas unidades productivas se encuentran en etapas iniciales, requieren acompañamiento técnico, fortalecimiento empresarial y acceso a recursos para lograr su formalización y viabilidad. Su propósito es avanzar hacia la consolidación, incorporando criterios de sostenibilidad y generando experiencias comerciales que les permitan crecer en el mercado local.

Ilustración 9. Tipología de negocios verdes.



Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 de Min. Ambiente.

Por otro lado, los negocios verdes verificados son empresas que han recorrido un camino de formalización, cumplen con la normativa ambiental y han demostrado impactos positivos en lo social, ambiental y económico. Estas organizaciones requieren apoyo para escalar sus operaciones, obtener certificaciones y acceder a mercados especializados. Finalmente, las empresas ancla verdes son compañías medianas o grandes, consolidadas en el mercado nacional e internacional, que cuentan con infraestructura, redes de suministro y prácticas de sostenibilidad acreditadas. Su papel es dinamizar el ecosistema, integrando negocios verdes en sus cadenas de valor y promoviendo el consumo responsable a través de alianzas estratégicas.

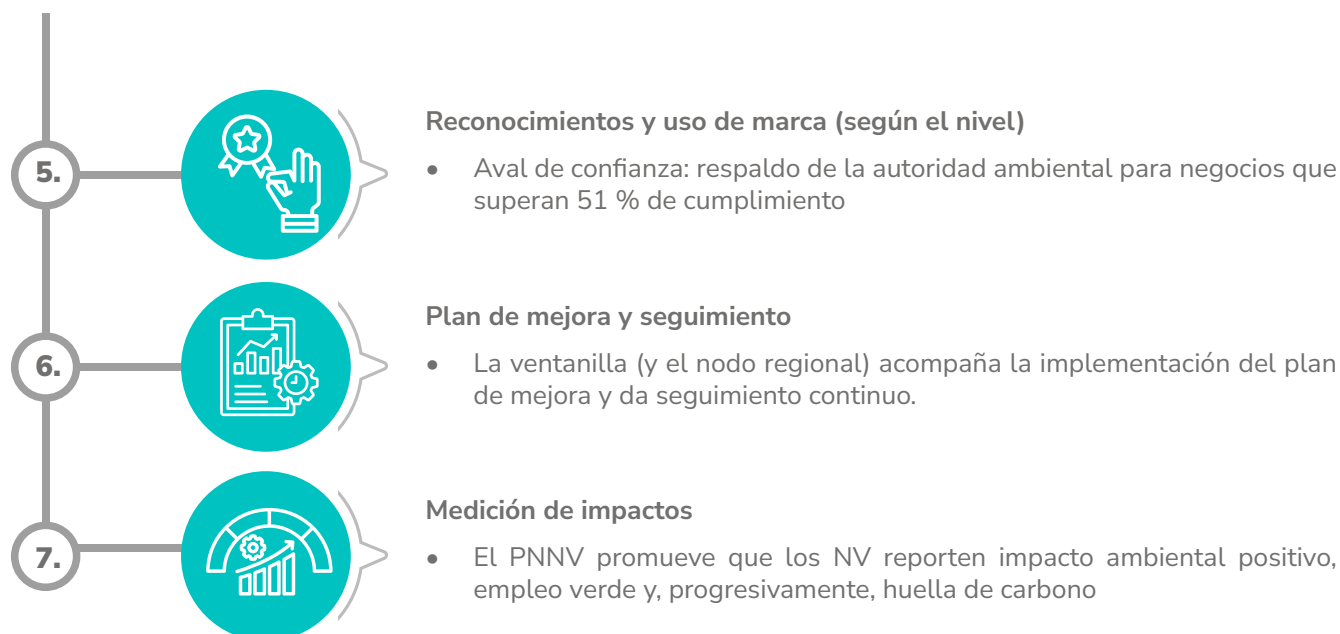
4.2.5.3 Metodología para certificar negocios verdes

A partir del Plan Nacional de Negocios Verdes (PNNV) 2022–2030, un negocio se considera “verde” cuando su actividad económica ofrece bienes o servicios con enfoque ecosistémico y de ciclo de vida, genera impactos ambientales y sociales positivos, incorpora prácticas sostenibles y contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) mediante el uso, transformación, valorización y conservación de los recursos. Esta definición establece el marco conceptual que guía toda la verificación y reconocimiento oficial por parte de las autoridades ambientales.

Ilustración 10. Metodología para certificar un negocio verde.

El proceso es operado por las **Ventanillas de Negocios Verdes** (autoridades ambientales y sus nodos regionales) y se basa en requisitos mínimos, una ficha de verificación y un plan de mejora, con reconocimientos escalonados (aval y sello).





Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 de Min. Ambiente.

Metodológicamente, el proceso inicia ubicando el negocio en una de tres categorías: Bioproductos y servicios sostenibles, Ecoproductos industriales o Productos por la calidad ambiental, cada una con subcategorías específicas. Esta clasificación orienta los requisitos y los indicadores de impacto que se evaluarán. Luego, el negocio se inscribe ante la Ventanilla de Negocios Verdes y debe acreditar requisitos mínimos (legales y propios de su actividad) y demostrar generación de ingresos para pasar a evaluación técnica. Sin esto, no se avanza a la verificación.

La Ficha de Verificación valora tres dimensiones: ambiental, social y económica, y en lo ambiental revisa seis ejes: impacto positivo, ciclo de vida, vida útil, sustitución de sustancias/materiales peligrosos, reciclabilidad y uso eficiente de recursos. El resultado es un porcentaje de cumplimiento que ubica al negocio en niveles desde Inicial hasta Ideal, y Ancla verde para dinamizadores, y fundamenta un plan de mejora. Con $\geq 51\%$ se otorga Aval de Confianza; con $\geq 71\%$ (y requisitos mínimos) se accede al Sello/Marca de Negocios Verdes con respaldo de Marca País. La ventanilla y los nodos regionales acompañan la mejora continua, promueven articulaciones y financiamiento, y fomentan la medición de impactos (incluida huella de carbono) alineada con las metas 2030.

Lista de chequeo de la evaluación integral para negocios verdes según el PNNV:

- Impacto ambiental positivo.
- Enfoque de ciclo de vida.
- Vida útil extendida del producto/servicio.
- Sustitución de sustancias/materiales peligrosos.
- Reciclabilidad/reutilización de materiales.
- Uso eficiente de agua y energía (ideal: FNCER).

Impacto y reporte

- Medición de impacto ambiental positivo (indicadores por subcategoría).
- Avance en huella de carbono (GEI).
- Empleo verde e inclusión; desempeño económico básico.

Para mayor detalle de los requisitos y procedimientos, por favor revisar el Plan Nacional de Negocios Verdes (PNNV) 2022–2030.

4.2.5.4 Triple impacto de los negocios verdes

El triple impacto de los negocios verdes se fundamenta en la generación simultánea de beneficios sociales, ambientales y económicos, integrando prácticas sostenibles en toda la cadena de valor. Desde el enfoque social, estas iniciativas buscan incluir a las comunidades, promover la inclusión de poblaciones fortaleciendo el tejido social y empresarial. Además, contribuyen a la creación de empleo verde y a la mejora de los ingresos locales, fomentando modelos productivos que impulsan la equidad y el bienestar en los territorios.

Ilustración 11. Triple impacto de los negocios verdes.



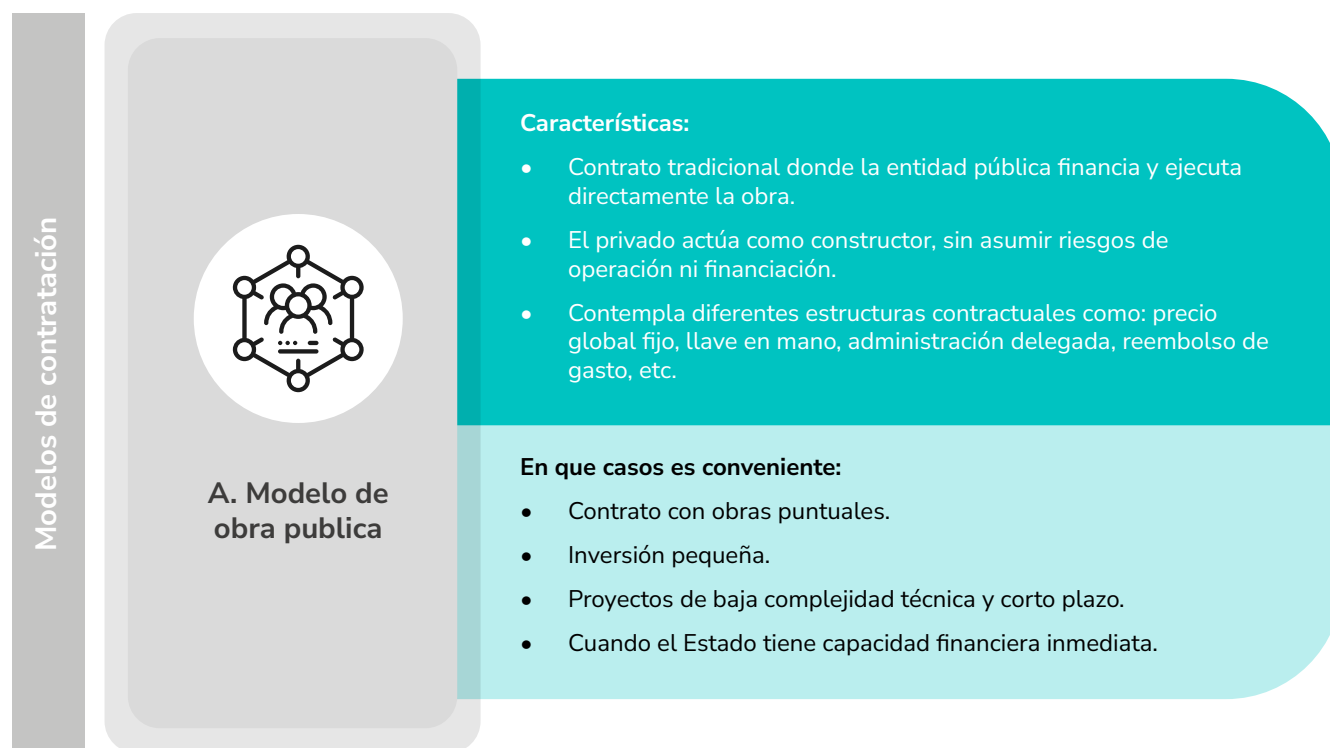
Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 de Min. Ambiente.

En el ámbito ambiental, los negocios verdes se orientan a la conservación y restauración de ecosistemas, la reducción de la deforestación y la sustitución de materiales no renovables por renovables. Implementan acciones que disminuyen la contaminación y reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, promoviendo la educación ambiental y el respeto por prácticas culturales sostenibles.

→ 4.2.6 Otras modalidades de contratación

Las modalidades de contratación en proyectos de infraestructura definen cómo se distribuyen responsabilidades, riesgos y beneficios entre el sector público y privado. Estas estructuras buscan equilibrar eficiencia, seguridad jurídica y sostenibilidad financiera, adaptándose al tipo de proyecto, su complejidad y los recursos disponibles. Entre los modelos más utilizados se encuentran el contrato de obra pública, la concesión y las APP. Cada uno de estos modelos cuenta con características específicas que determinan su aplicabilidad y ventajas (Ilustración 12).

Ilustración 12. Modelos de contratación.





B. Modelo de concesión

Características:

- El privado financia, construye y opera la infraestructura, recuperando inversión mediante tarifas o explotación económica.
- El Estado otorga derechos de operación por tiempo determinado.
- La entidad pública supervisa y el cumplimiento de indicadores.
- La entidad privada asume los riesgos de diseño, financiación, operación y mantenimiento, así como garantiza el cumplimiento de los niveles de servicio y estándares ambientales.

En que casos es conveniente:

- Proyectos autosostenibles por ingresos tarifarios o venta de subproductos (compost, energía, agregados).
- Cuando se busca transferir riesgos operativos al privado.
- Cuando la entidad concedente no dispone del 100% de los recursos.

Fuente: Elaboración propia.

A. Modelo de obra pública

La obra pública es el contrato mediante el cual las entidades estatales ejecutan trabajos materiales sobre bienes inmuebles, como construcción, mantenimiento o instalación de infraestructura. Su marco jurídico está definido principalmente por las leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, 1474 de 2011 y 1682 de 2013, y exige cumplir licencias ambientales y urbanísticas, normas de ordenamiento territorial, protección patrimonial, aspectos prediales y tributarios. La selección del contratista se realiza por licitación pública como regla general, aunque pueden emplearse otras modalidades según la cuantía o circunstancias como urgencia manifiesta. La ejecución requiere seguimiento continuo mediante supervisión o interventoría (art. 83, Ley 1474/2011) quienes verifican el cumplimiento de normas técnicas, certifican avances y garantizan que la obra se reciba a satisfacción.

La calidad de la obra es un aspecto central: se define con características técnicas, indicadores y métodos de medición verificables. El contratista debe cumplir los estándares exigidos, mientras que la entidad estatal verifica y controla su cumplimiento, pudiendo aplicar penalidades por incumplimiento. Posterior a la liquidación del contrato, la entidad debe seguir vigilando la estabilidad de la infraestructura, cobrar garantías si procede y cumplir con obligaciones ambientales antes de cerrar el expediente.

Este modelo es adecuado para proyectos puntuales, de baja complejidad técnica y corto plazo, especialmente cuando el Estado dispone de capacidad financiera inmediata. Aunque ofrece control directo, limita la participación privada y no transfiere riesgos operativos, lo que puede reducir incentivos para la innovación y eficiencia.

B. Modelo de concesión

En el modelo de concesión, el privado financia, construye y opera la infraestructura durante un periodo determinado, recuperando su inversión mediante tarifas reguladas o explotación económica. El Estado mantiene la propiedad del activo y supervisa el cumplimiento de estándares técnicos y ambientales. Este esquema es conveniente para proyectos que requieren inversión significativa, como sistemas de riego, plantas de frío o infraestructura energética, ya que transfiere riesgos operativos y financieros al privado, reduciendo la carga fiscal del Estado.

La noción de concesión en Colombia no es única, sino que puede materializarse bajo diferentes modelos contractuales, dependiendo del grado de participación privada en el ciclo de vida del activo:

- BOO / COP (Construir–Operar–Poseer): el privado construye, es propietario y opera el activo sin obligación de transferencia al final. Es dominante en infraestructura energética y utilidades donde el activo es esencialmente privado, pero supervisado por regulación.
- BOT / COT (Construir–Operar–Transferir): el privado diseña, financia, construye y opera la infraestructura durante el plazo de la concesión, para luego transferirla al Estado.
- BROT/ CROT (Construir- Rehabilitar–Operar–Transferir): se aplica cuando el proyecto se basa en activos existentes que requieren modernización



4.3 Priorización de sectores y subsectores

La priorización de sectores y subsectores para el desarrollo de proyectos de APP con enfoque verde y sostenible en Colombia se fundamenta en un análisis técnico, legal y financiero, complementado por criterios de alineación con la TVC, el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 y los especificados en el Plan Nacional de Negocios Verdes y Sostenibles. Este proceso permite identificar aquellos sectores con mayor viabilidad, impacto ambiental y potencial de estructuración bajo esquemas APP.

Para priorizar los sectores se evaluaron tres criterios de priorización:

1. **Articulación con el marco normativo:** evalúa la claridad en la definición legal del proyecto, su tipificación como APP, la identificación de actores institucionales y la posibilidad de distribuir riesgos de manera eficiente.

- Implementación de la infraestructura física: ¿El proyecto requiere construcción, operación o modernización de infraestructura física claramente identificable?
- Interés y propiedad pública, del Estado: ¿El bien o servicio que se busca proveer responde a una necesidad pública clara y prioritaria para el Estado?
- Potencia de tipificación del contrato: ¿El proyecto puede estructurarse de manera clara dentro de las tipologías de contratos APP previstas en la ley?
- Identificación de las partes: ¿Se pueden identificar con certeza la entidad pública responsable y la contraparte privada potencial para la ejecución del proyecto?
- Distribución de riesgos: ¿Los riesgos principales del proyecto pueden ser identificados y asignados de manera clara y eficiente entre las partes?

2. Articulación con el modelo de negocio: considera la madurez del sector, la disposición de pago, la existencia de demanda direccionable, la recuperación de la inversión y la experiencia previa en APP.

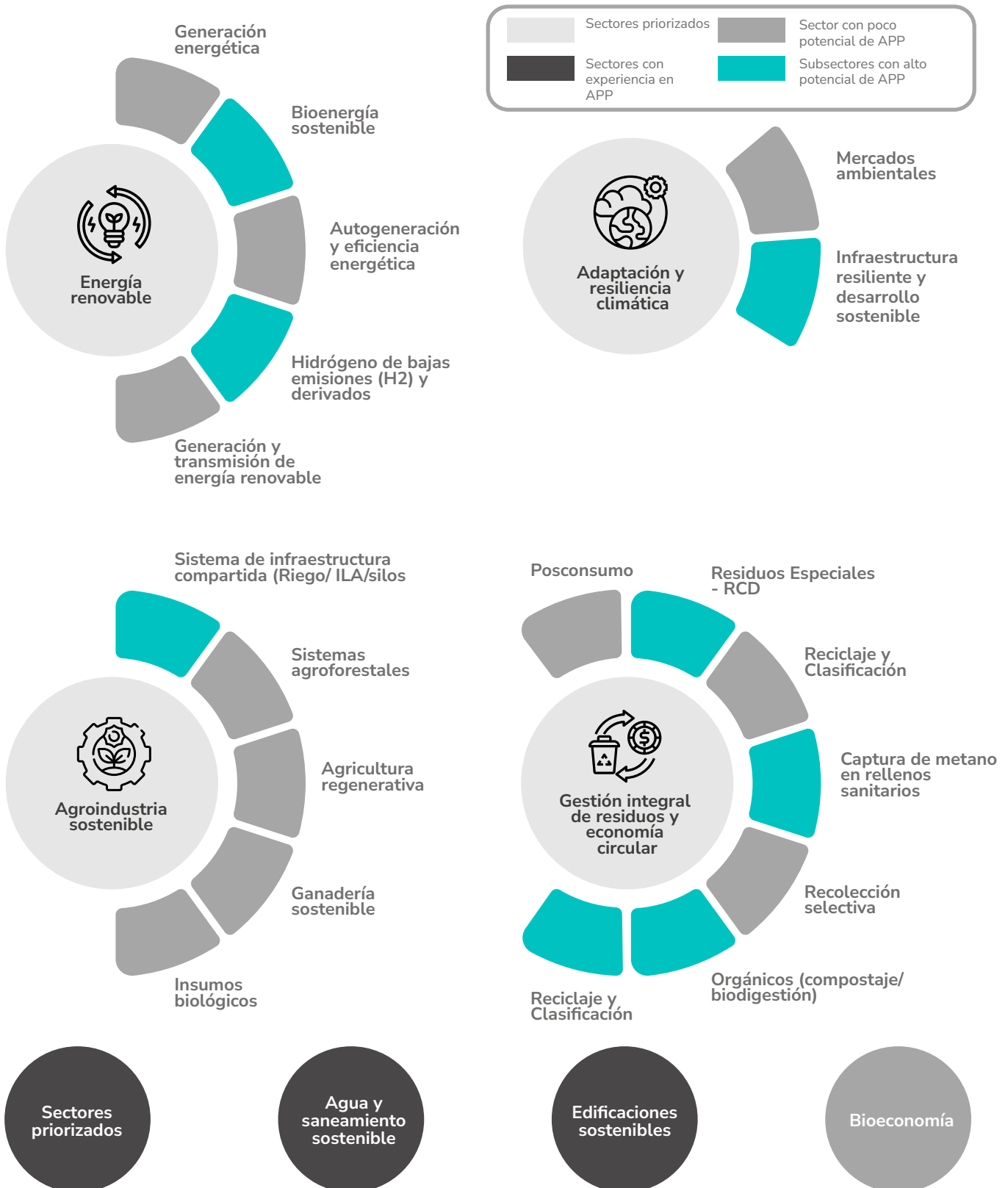
- Madurez del negocio (BRL): ¿El modelo de negocio está en una etapa que le permite escalar y ser implementado en el mercado?
- Modelo de negocio con implementación madura en contratos APP: ¿Existe experiencia previa que permitan implementar el proyecto bajo esquema APP en este sector?

3. Articulación con el enfoque verde: Mide el grado de alineación del sector con los objetivos ambientales de la TVC, incluyendo mitigación, adaptación, conservación y economía circular.

- Alineación con el sector verde: ¿El sector pertenece a un sector cuyo objeto principal es reconocido como verde?

Con base en el ejercicio de priorización realizado, se ha definido un conjunto de sectores estratégicos junto con sus respectivos subsectores, los cuales presentan condiciones habilitantes para la estructuración de proyectos APP verdes en Colombia actualmente. En las secciones siguientes del manual, se profundizará en cada uno de estos sectores, explorando las oportunidades específicas de estructuración de proyectos APP con enfoque verde y sostenible dentro de sus subsectores. A continuación, se presenta el listado consolidado de sectores priorizados y sus subsectores correspondientes, donde aquellos priorizados se pueden evidenciar en la Ilustración 13. Estos fueron: autogeneración y eficiencia energética, hidrogeno de bajas emisiones (H2), infraestructura resiliente y desarrollo sostenible, sistemas de infraestructura compartida (Riego/ILA/Silos), residuos especiales, RCD, tratamiento térmico, orgánicos (compostaje y biodigestión) y captura de metano en rellenos sanitarios.

Ilustración 13. Priorización de sectores y subsectores.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que la priorización de sectores y subsectores señala aquellos con mayor potencial para estructurar proyectos bajo esquemas APP con enfoque verde y sostenible. Sin embargo, esto no significa que los sectores no priorizados carezcan de viabilidad para implementar este mecanismo; cada caso y proyecto en particular deberá estudiar el cumplimiento de la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios, los criterios de proyectos verdes y sostenibles establecidos en el numeral 4.2.5 del presente manual así como la metodología y lista de chequeo del Anexo 2 - Lista de chequeo – Elegibilidad APP y Proyecto Verde, esto último conforme a los lineamientos del Plan Nacional de Negocios Verdes 2022–2030 del Ministerio de Ambiente.



4.4 Integración estratégica de preservación, restauración y Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) en proyectos de APP verdes

Este capítulo tiene como objetivo explicar cómo los proyectos que cumplen con los criterios para ser estructurados bajo el modelo de APP Verde y sostenible pueden integrar estrategias de preservación y restauración de ecosistemas, así como prácticas de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)⁹, con el propósito de equilibrar la viabilidad financiera del proyecto con la generación de beneficios ambientales.

En los sectores como energía renovable, agroindustria sostenible, gestión de residuos y economía circular, adaptación y resiliencia climática u otros sectores, existe una oportunidad estratégica para integrar componentes de preservación y restauración de ecosistemas, así como cumplir con los estándares de SbN; la pertinencia y alcance de cada medida dependerán del diagnóstico del proyecto así como sus condiciones.

De esta manera se busca fortalecer la sostenibilidad de los proyectos mediante la creación de valor, asumiendo que esta integración permitirá:

- Que aquellos proyectos que integran criterios SbN generan confianza en inversionistas que priorizan la gestión de la biodiversidad, lo que amplía las fuentes de financiamiento.
- La incorporación de SbN en la concepción de proyectos disminuye los riesgos asociados a eventos climáticos extremos, degradación de ecosistemas y conflictos socioambientales.
- La adopción de estándares verdes y de SbN facilitan el cumplimiento de regulaciones ambientales y sociales, a la vez que mejora la imagen pública del proyecto, legitimando así la posibilidad de operar en los territorios.
- Según el caso, la implementación de proyectos que contemplen dentro de los predios concedidos, procesos de preservación y restauración durante la vida útil del proyecto, podrían generar beneficios colaterales al aportar servicios ecosistémicos (provisión de recursos, regulación hídrica, polinización, captura y almacenamiento de carbono, y servicios culturales y recreativos). Los cuales podrían también aportar valor al proyecto.

⁹ De ahora en adelante, se utilizará el acrónimo SbN para referirse a las Soluciones basadas en la Naturaleza.

La integración de estos enfoques permite desarrollar proyectos estratégicos alineados con la TVC y el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030, ampliando el alcance de la infraestructura verde y contribuyendo a las metas nacionales de carbono neutralidad, resiliencia climática y conservación de la biodiversidad. Esta coherencia con los compromisos internacionales, como el Acuerdo de París, incrementa el valor reputacional del proyecto, mejora su elegibilidad para incentivos fiscales, créditos verdes, certificaciones ambientales y abre oportunidades para generar ingresos adicionales al mismo tiempo que aumentan la competitividad del proyecto.

→ 4.4.1 Funcionamiento de un modelo de preservación y restauración con SbN

Los proyectos de preservación y restauración en predios públicos podrían ser ejecutados por privados bajo el modelo de APP verde y sostenible en otros sectores, siempre que se justifique su viabilidad técnica, financiera y legal, así como los demás requisitos de la Ley 1508 del 2012 y sus decretos reglamentarios. La condición fundamental es garantizar que el predio intervenido alcance un estado ambiental superior al inicial, con mayor conectividad, ganancia neta de biodiversidad y coberturas vegetales efectivamente restauradas. El propósito central es aumentar la biodiversidad y la adaptación al cambio climático mediante un modelo integral de restauración ecológica activa o pasiva en áreas degradadas, incluyendo zonas ganaderas, agrícolas extensivas, invadidas, deforestadas, contaminadas o afectadas por fenómenos naturales como avalanchas, incendios e inundaciones. Este modelo puede combinar técnicas como regeneración natural asistida, plantaciones mixtas de especies nativas y sistemas agroforestales para acelerar la recuperación del bosque nativo, complementadas con acciones de monitoreo, reporte y verificación que aseguren el restablecimiento de funciones ecosistémicas clave.

Fuentes de ingreso complementarias:

- Según el área y la naturaleza del proyecto se podrían llegar a emitir créditos de carbono forestales generados a partir de la captura de carbono derivados de la restauración de la vegetación nativa, siempre y cuando la captura de carbono sea adicional a lo que ocurriría en un escenario sin el proyecto (es decir, no se habría restaurado naturalmente ni por obligación legal), y cumplir con los condicionantes técnicos, legales y metodológicos establecidos por estándares internacionales.
- El aprovechamiento sostenible de productos no maderables del bosque pueden ser una fuente de ingresos, mediante la recolección y venta de frutos, semillas, resinas, fibras, aceites esenciales, miel y plantas medicinales en mercados locales o especializados, siempre y cuando no se comprometa la integridad ecológica del ecosistema. Esto incluye la transformación de materias primas en productos con mayor valor, como cosméticos naturales, alimentos orgánicos, artesanías o suplementos.
- Aprovechamiento forestal sostenible como venta de madera certificada, excluyendo de esta actividad aquellos predios que se encuentren delimitadas dentro de los Parques Naturales Nacionales y áreas protegidas del SINAP, así mismo aquellos ecosistemas destinados a la preservación con intervención mínima (Zona A, Ley 2da 1959), ecosistemas frágiles o especies en peligro según la normatividad nacional vigente.

- Zonas en proceso de preservación y restauración podrían prestarse para ofrecer actividades controladas de ecoturismo, desarrollando una oferta de servicios de recreación pasiva (contemplación, recorridos, talleres, etc.) o de turismo científico (avistamiento de aves, investigación, pedagógico).

Incentivos:

- Ley 1715 de 2014 y Ley 2099 de 2021: beneficios tributarios si se integran FNCER/EE en procesos de secado y transformación.
- Exenciones tributarias: renta exenta hasta por 10 años para proyectos de reforestación comercial (art. 207-2 E.T.).
- Pagos por I+D+i: deducciones tributarias certificadas por MinCiencias para innovación en trazabilidad, genética forestal y MRV.
- Programas nacionales: Plan Nacional de Restauración, Acuerdos Cero Deforestación, Política de Bioeconomía (CONPES 4011).

Indicadores:

Tabla 1. Indicadores Preservación y restauración + SbN.

Criterio a Evaluar	Indicador	Fórmula	Unidades de medida ¹⁰	Métodos de Verificación
Estado físico-funcional del ecosistema	Porcentaje de cobertura natural en buen estado de desarrollo, recuperación o conservación.	$\frac{\text{Área con cobertura funcional}}{\text{Área total restaurada}} \times 100$	Área en m ² , km ² , o ha.	Imágenes satelitales (NDVI, NDWI), inspección en campo, registro fotográfico
Continuidad del servicio ecosistémico	Porcentaje de días con servicio funcional	$\frac{\text{Monitoreos con parámetros dentro del rango}}{\text{Monitoreos programados en el año}} \times 100$	Número de monitoreos	Monitoreo mensual con sensores, muestreos, informes técnicos.
Evaluación del estado de ecosistemas	Línea base de biodiversidad (Ganancia neta de biodiversidad)	$\frac{\text{Estado final propuesto} - \text{Estado inicial}}{\text{Estado inicial}} \times 100$	Depende del índice o parámetro seleccionado (p. ej., integridad ecológica, cobertura natural en ha, captura de carbono en ton CO ₂ o riqueza de especies).	Evaluación del estado de ecosistemas

Fuente: Elaboración propia.

¹⁰ El resultado de los indicadores correspondientes se expresa en porcentaje (%), las unidades indicadas corresponden a las variables de la fórmula.

Riesgos:

- Riesgo de demanda CONPES 4117 sección 4.1.12: Los mercados de carbono, biodiversidad o agua son volátiles y dependen de regulaciones, precios internacionales y demanda.

Asignación: Inversionista Privado, el Inversionista Privado asume el riesgo de demanda (tráfico, usuarios o ingresos), pues la rentabilidad del proyecto está ligada a su capacidad de explotación comercial y gestión del mercado.

- Riesgo de costos de construcción CONPES 4117 sección 4.1.6: La restauración y preservación requieren inversiones significativas antes de generar flujos de ingresos, lo que puede afectar la liquidez del concesionario.

Asignación: Inversionista Privado, el Inversionista Privado controla los precios de los insumos, la mano de obra y la contratación de obras; por lo tanto, es quien debe asumir la variación de estos costos.

- Cambio climático CONPES 4117 sección 4.6.6: Supervivencia baja de especies nativas, incendios, plagas o eventos climáticos extremos pueden reducir la captura de carbono y comprometer certificaciones.

Asignación: Compartido, con mayor peso en la Entidad Estatal: La Entidad Estatal asume los riesgos derivados de los efectos físicos extremos no previsibles y los riesgos de transición por políticas públicas. El Inversionista Privado asume la diligencia debida y los costos de diseño para resiliencia contra eventos previsibles.

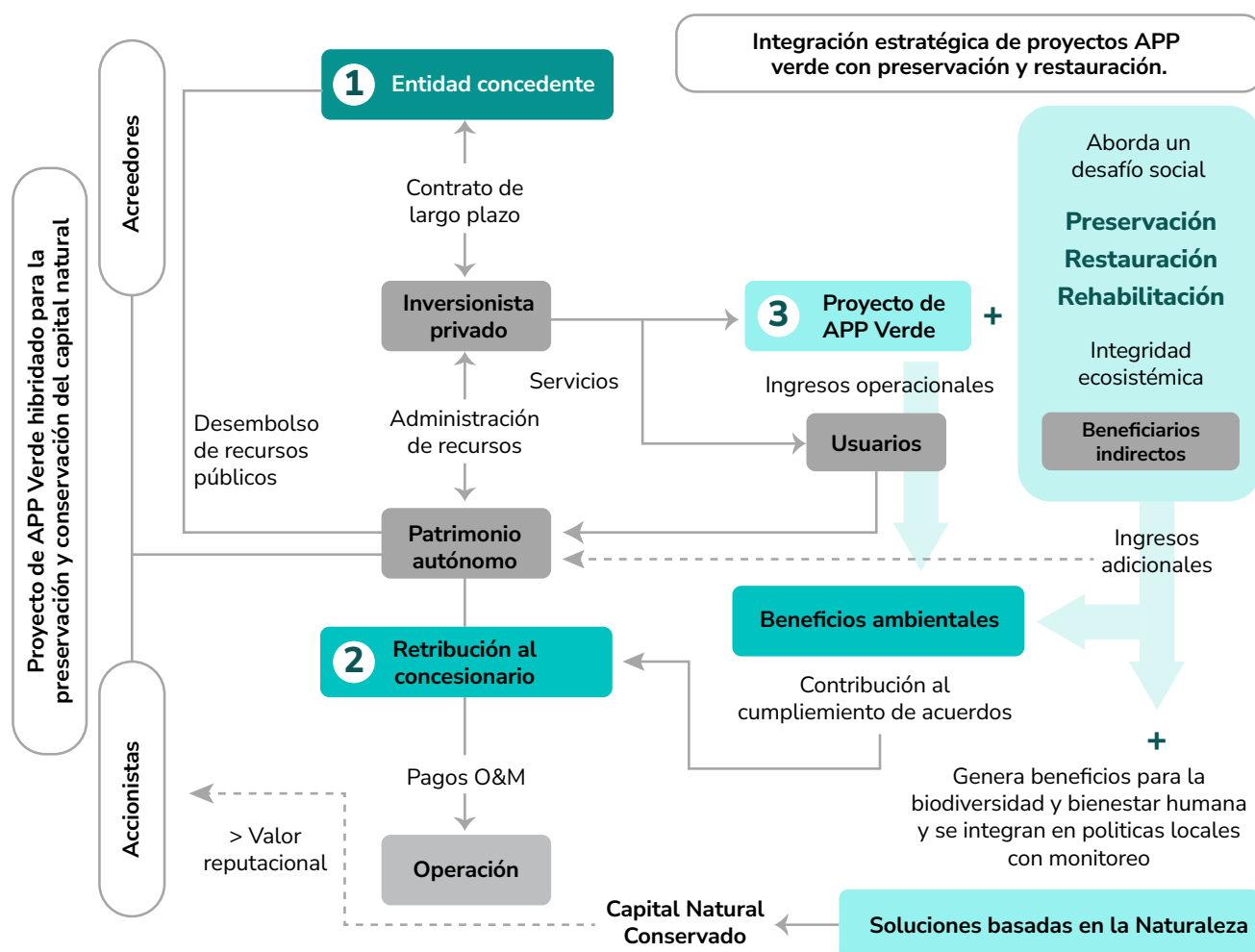
- Riesgos sociales CONPES 4117 sección 4.1.3: Disputas por tenencia de tierra, falta de consulta previa u oposición por parte de comunidades que puedan retrasar o bloquear el proyecto.

Asignación: Compartido, con mayor peso en la Entidad Estatal: La Entidad Estatal asume los riesgos de orden público, conflictos sociales masivos y aquellos relacionados con la Consulta Previa, pues son inherentes a su función. El Inversionista Privado asume los riesgos derivados de la gestión social y el incumplimiento de sus compromisos.

- Riesgos de liquidez CONPES 4117 sección 4.5: Si los incentivos fiscales, subsidios o líneas verdes se reducen, la viabilidad financiera se ve comprometida.

Asignación: Inversionista Privado, es un riesgo de gestión financiera interna del proyecto que el Inversionista Privado es el único que puede controlar y administrar a través de sus estructuras de flujo de caja y reservas.

Ilustración 14. Esquema transaccional híbrido de APP verde con Preservación y Restauración.



1

Interés nacional

Proyectos estratégicos para el país, que estén alineados con las metas nacionales de carbono neutralidad, resiliencia climática y conservación de la biodiversidad, en coherencia con el Plan Nacional de Desarrollo, compromisos internacionales.

2

Retribución al concesionario al preservar y conservar ecosistemas:

- Ingresos adicionales por aprovechamiento de productos no maderables del bosque.
- Ecoturismo.
- Aprovechamiento forestal sostenible.
- Viveros para la restauración activa.
- Créditos de carbono y PSA. (Condicionado)

3

Infraestructura verde

- Predios con restauración activa y pasiva.
- Infraestructura para el ecoturismo.
- Integración infraestructura verde-gris.
- Capital natural conservado.

Fuente: Elaboración propia.

Los proyectos de preservación y restauración en predios públicos podrían ser ejecutados por privados bajo el modelo de APP verde y sostenible en otros sectores, siempre que se justifique su viabilidad técnica, financiera y legal, así como los demás requisitos de la Ley 1508 del 2012 y sus decretos reglamentarios. La condición fundamental es garantizar que el predio intervenido alcance un estado ambiental superior al inicial, con mayor conectividad, ganancia neta de biodiversidad y coberturas vegetales efectivamente restauradas. El propósito central es aumentar la biodiversidad y la adaptación al cambio climático mediante un modelo integral de restauración ecológica activa o pasiva en áreas degradadas, incluyendo zonas ganaderas, agrícolas extensivas, invadidas, deforestadas, contaminadas o afectadas por fenómenos naturales como avalanchas, incendios e inundaciones. Este modelo puede combinar técnicas como regeneración natural asistida, plantaciones mixtas de especies nativas y sistemas agroforestales para acelerar la recuperación del bosque nativo, complementadas con acciones de monitoreo, reporte y verificación que aseguren el restablecimiento de funciones ecosistémicas clave.

→ 4.4.2 Otros mecanismos de implementación para actividades de preservación y restauración con enfoques en SbN

Las SbN y los proyectos de preservación y restauración de ecosistemas cuentan con otros instrumentos jurídicos y contractuales adicionales al enfoque transversal en las APP verdes y sostenibles.

Para lograr una implementación efectiva y escalable, es fundamental identificar mecanismos financieros diversificados. Estos incluyen la participación de capital privado en proyectos de restauración con retorno, los cuales se categorizaron así:

Contractuales: Aquellos con relación jurídica directa con el Estado.

Financieros: incentivos y mecanismos tributarios.

Compensación y mercado: obligaciones y transacciones ambientales.

Voluntarios y comunitarios: iniciativas privadas y sociales.

Gestión predial: relacionados con la propiedad y control territorial.

4.4.2.1 Mecanismos Contractuales:

Contrato de concesión según Ley 80 de 1993: los contratos de concesión tradicionales siguen siendo un mecanismo aplicable para actividades relacionadas con bienes y servicios públicos. Idóneo para, por ejemplo, concesiones de ecoturismo en áreas protegidas y servicios de uso público en parques naturales. Bajo este modelo:

- El concesionario asume la gestión, operación, mantenimiento e incluso la explotación económica de un activo natural o infraestructura asociada.
- La remuneración proviene de tarifas o de mecanismos permitidos por la Ley 80.
- Es un instrumento flexible en la medida en que puede recaer sobre la prestación de servicios públicos y la explotación de bienes públicos y no únicamente, como sucede con las APP, sobre la provisión de infraestructura pública y sus servicios relacionados.

Contratos de Obra Pública: contratos estatales para ejecutar obras físicas, pueden incluir infraestructura verde, restauración de cuencas, parques, etc. Aunque más tradicionales, estos contratos pueden integrar infraestructura natural como restauración de cuencas asociadas a proyectos de acueducto, construcción de SbN para control de erosión e incluso parques urbanos con función ecosistémica. Suelen ser financiados con recursos públicos y permiten intervenciones en etapas más cortas, a diferencia de una APP de largo plazo.

4.4.2.2 Mecanismos Financieros:

Pagos por Servicios Ambientales (PSA): los PSA constituyen un incentivo económico, monetario o en especie, otorgado a propietarios, poseedores u ocupantes por realizar actividades de conservación y restauración exclusivamente en ecosistemas estratégicos (registrados en RUNAP o REAA) tales como: páramos, humedales, ciénagas, bosques tropicales, manglares, sabanas, arrecifes coralinos, y otros ecosistemas marinos. Los PSA:

- Se alinean con la transición hacia economía verde planteada por las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en Towards a Green Economy, los negocios verdes.
- Pueden complementar proyectos como fuente de pago o como herramienta de gestión comunitaria.
- En países amazónicos, han sido un mecanismo recurrente para generar sinergias público-privadas, especialmente en bosques y zonas rurales de difícil acceso.
- Los PSA son especialmente útiles cuando las acciones de restauración dependen de actores locales, el predio es privado y no se estructura un derecho real a favor del Estado, a diferencia de una APP que requiere estas condiciones.

Obras por Impuestos: este mecanismo, vigente en Colombia, permite a empresas destinar hasta el 50% del impuesto de renta a proyectos de inversión en Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado o municipios con Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial. Son una herramienta que permite financiar proyectos que contemplan infraestructura como viveros, infraestructura verde-gris para la restauración de cuencas, infraestructura verde o reconversión productiva, por ejemplo, plantas de transformación agropecuaria, laboratorios, entre otros. Estas, a diferencia de las APP, no requieren de una transferencia de riesgos compleja, favorecen el desarrollo rural y permiten movilizar grandes compañías interesadas en sostenibilidad.

Fondo FONSUREC (Ley 2478 de 2025): Recursos del impuesto al carbono, cooperación internacional y donaciones para restauración y resiliencia climática.

4.4.2.3 Mecanismos de compensación y de mercado.

Bancos de Hábitat y Compensaciones Ambientales: las compensaciones ambientales son mecanismos obligatorios para contrarrestar impactos residuales de proyectos sujetos a licencia. Su implementación puede ser:

- Directa por parte del obligado.
- Delegada a terceros especializados.
- A través de Bancos de Hábitat - una figura que permite restaurar áreas estratégicas con estándares consolidados.

4.4.2.4 Mecanismos voluntarios y comunitarios

Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC): son instrumentos voluntarios de conservación que fortalecen la gestión ambiental y la protección de la biodiversidad. Estas reservas están reconocidas por el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente 1076 de 2015 y se integran con incentivos económicos y fiscales que potencian su sostenibilidad, como exenciones tributarias, créditos de carbono y PSA. Además, pueden articularse con esquemas de compensación, proyectos de restauración y mecanismos de financiamiento innovadores, convirtiéndolas en una herramienta clave para la implementación de SbN. El reconocimiento formal de las RNSC se realiza mediante su registro ante Parques Nacionales Naturales de Colombia. Este proceso es fundamental, ya que la inscripción del predio en el registro lo incluye automáticamente como un área integrante del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. No obstante, en ejercicio de su autonomía de la voluntad, los propietarios privados tienen la facultad de solicitar la cancelación de dicho registro en cualquier momento, lo que implica el retiro del área del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, asegurando así la flexibilidad del instrumento para el sector privado.

Áreas de vida, conservación y restauración de ecosistemas estratégicos en el territorio y modelos de bosques empresariales:

- La Ley 2173 de 2021 tiene como objetivo principal promover la restauración ecológica mediante la siembra de árboles y la creación de bosques en el territorio nacional.
- Las Áreas de Vida están a cargo de alcaldías y Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), Corporaciones de Desarrollo Sostenible y autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, las cuales deberán destinar un porcentaje del territorio municipal para promover la siembra, manejo, el mantenimiento y el monitoreo de especies de árboles, por parte de los ciudadanos y empresas.

- La Ley 2478 de 2025 promueve la conservación de humedales en el territorio nacional, en esta ley se menciona que el Fondo para la Sustentabilidad y la Resiliencia Climática (FONSUREC) podrá recibir recursos del Impuesto Nacional al Carbono, otras asignaciones del Presupuesto General de la Nación, cooperación nacional e internacional, donaciones, aportes públicos y privados, además de cualquier recurso que se le asigne. Los rendimientos financieros del patrimonio autónomo serán del fondo.
- En el mercado existen otros modelos de implementación dirigidos al sector empresarial como los denominados “bosques empresariales” a través de iniciativas para recuperar ecosistemas creando cadenas de beneficios múltiples para reducir la pérdida de la biodiversidad y beneficios a las comunidades.

4.4.2.5 Gestión predial

Compra de Predios y Acuerdos de Conservación: estos instrumentos son cruciales cuando el ecosistema está en predios privados; se incluye la adquisición directa para ampliación de áreas naturales protegidas, asegurar la conectividad ecológica y mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

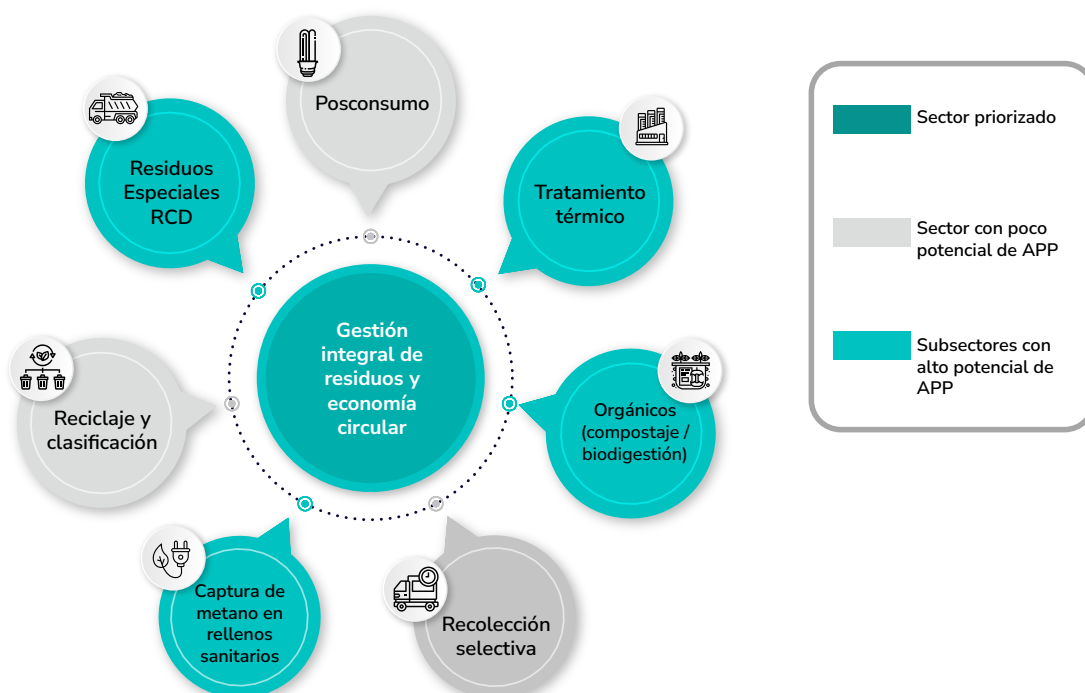
Las Soluciones basadas en la Naturaleza y las prácticas de preservación y restauración de ecosistemas representan un enfoque estratégico para incorporar sostenibilidad en proyectos de infraestructura y servicios públicos. Integrarlas en esquemas como las APP verdes permite generar valor ambiental, social y económico, equilibrando la viabilidad financiera con beneficios medibles como la captura de carbono, la mejora de la conectividad ecológica y el fortalecimiento de la resiliencia climática. El marco jurídico colombiano ofrece una amplia gama de instrumentos contractuales, financieros y voluntarios que facilitan la implementación de estas soluciones en diferentes contextos. La elección del mecanismo adecuado depende de factores como el tipo de ecosistema, la disponibilidad jurídica del suelo, la escala del proyecto, el modelo de negocio y la distribución de riesgos. Diseñar proyectos con indicadores claros de desempeño, como área restaurada, calidad del agua, biodiversidad y beneficios socioeconómicos, asegura transparencia y efectividad. Esta alineación con las SbN es una herramienta clave para cumplir metas nacionales de carbono neutralidad, adaptación al cambio climático y conservación, en coherencia con el Plan Nacional de Desarrollo y compromisos internacionales como el Acuerdo de París.

5.

Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de gestión integral de residuos y economía circular

El sector de Gestión Integral de Residuos y Economía Circular abarca procesos para prevenir, separar, recolectar, clasificar, transformar y reincorporar residuos al ciclo productivo, aplicable a residuos urbanos y especiales (RCD, peligrosos, hospitalarios, industriales y posconsumo). Se estructura en siete subsectores, de los cuales se priorizan cuatro, los cuales tienen mayor potencial para ser implementados bajo mecanismo de APP: (1) tratamiento térmico de fracciones no reciclables para generar energía bajo estrictos controles; (2) tratamiento de orgánicos mediante compostaje y digestión anaerobia para producir compost y biogás; (3) captura de metano en rellenos sanitarios para reducir GEI y generar energía; y (4) manejo de residuos especiales, con énfasis en RCD para su valorización. En Colombia, existen ventajas legales, financieras y técnico-operativas que favorecen su implementación en APP verdes, sin excluir la viabilidad de los demás subsectores.

Ilustración 15. Subsectores priorizados de Gestión de Residuos y Economía Circular.



Fuente: Elaboración propia.



Orgánicos (compostaje / biodigestión): Este subsector comprende el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante procesos como compostaje y biodigestión, orientados a la producción de abonos, biogás y energía renovable. Su desarrollo contribuye a reducir la disposición en rellenos sanitarios, disminuir emisiones de gases de efecto invernadero y cerrar ciclos en la economía circular. Es clave para cumplir metas de gestión integral de residuos y mitigación climática, especialmente en entornos urbanos y agroindustriales. El mayor potencial de estructuración de proyectos APP dentro del marco contextual colombiano en el subsector de orgánicos (compostaje/biodigestión) se encuentra en proyectos de biodigestión debido a sus fuentes de ingreso (energía, biofertilizante) y a su alineación con sostenibilidad y generación de energía.



Tratamiento térmico: Este subsector abarca tecnologías para la valorización energética de residuos mediante procesos térmicos como incineración, gasificación y pirólisis. Su objetivo es reducir el volumen de disposición final, generar energía eléctrica y/o térmica y aprovechar residuos no reciclables. Estos sistemas requieren altos estándares ambientales y se consideran estratégicos en zonas con limitaciones de espacio para rellenos sanitarios. El mayor potencial de aplicabilidad de proyectos APP dentro de este subsector se encuentra en la construcción de plantas de Waste-to-Energy (WtE) aunque no está limitado solo a la construcción de estas. La sección a continuación detalla el esquema transaccional, el potencial objeto contractual y alcance, la identificación de riesgos específicos y su potencial repartición y finalmente propone algunos de los indicadores de disponibilidad y cumplimiento que deben ser tomados en cuenta al momento de estructurar el proyecto, todos estos componentes propios del subsector de tratamiento térmico.



Captura de metano en rellenos sanitarios: Este subsector se enfoca en la instalación y operación de sistemas para capturar biogás generado por la descomposición de residuos en rellenos sanitarios, aprovechándolo para producir energía eléctrica, térmica o biocombustibles. Además de generar ingresos por venta de energía, contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Es especialmente relevante en rellenos de gran escala, donde la curva de generación de metano se mantiene alta durante años posteriores al cierre, por ende, la construcción de la infraestructura necesaria para complementar la capacidad de captura de metano en rellenos existentes se ve como una potencial oportunidad de aplicación en proyectos APP en Colombia.



Residuos especiales – RCD: Este subsector se centra en la gestión de RCD, que requieren infraestructura para trituración, clasificación y aprovechamiento de materiales pétreos, cerámicos y metálicos, reduciendo su disposición en rellenos y reincorporándolos al ciclo constructivo. Aunque este subsector también incluye residuos hospitalarios, industriales y peligrosos por su manejo diferenciado, no se consideran para esquemas APP debido a que la titularidad y obligación de disposición final recae en el generador, conforme a la normativa vigente. En el caso de RCD, existen oportunidades para APP en la operación de centros regionales de acopio y tratamiento, especialmente si se vinculan con metas ambientales territoriales, POT y PGIRS.

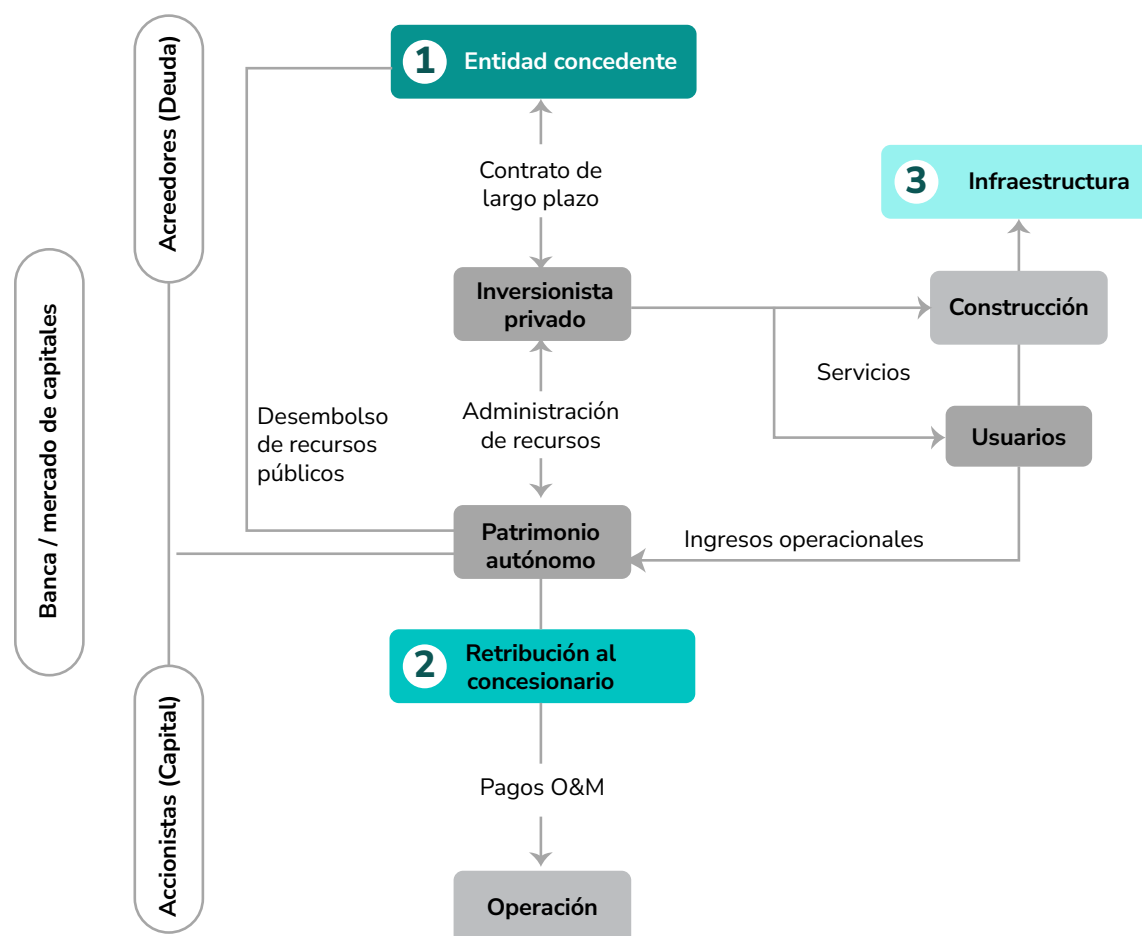
Es importante destacar que el contenido de esta sección constituye una referencia conceptual para la estructuración de proyectos APP dentro del subsector; sin embargo, cada iniciativa deberá adaptar y complementar estos lineamientos en función de sus características técnicas, operativas, regulatorias y financieras específicas.



5.1 Esquema técnico-operativo

El desarrollo de proyectos del sector de gestión integral de residuos y economía circular bajo esquemas APP en Colombia exige una planificación técnica que garantice eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y trazabilidad en el manejo de materiales. Este esquema debe integrar infraestructura especializada, procesos estandarizados y protocolos que aseguren la continuidad del servicio público, alineados con los objetivos de reducción de residuos, aprovechamiento de recursos y mitigación de impactos ambientales. La Ilustración 16 muestra de manera general el esquema transaccional del sector.

Ilustración 16. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de gestión integral de residuos y economía circular.





Fuente: Elaboración propia.

Tipología de predios¹¹: los predios destinados a proyectos de gestión integral de residuos deben cumplir criterios estratégicos que faciliten la recolección, tratamiento y disposición final, reduciendo costos logísticos y riesgos ambientales. Se priorizan:

- Predios públicos cercanos a centros urbanos para optimizar la recolección y transporte de residuos.
- Áreas adyacentes a corredores logísticos y zonas industriales, que permitan la integración con plantas de reciclaje y valorización.
- Terrenos con condiciones para instalación de infraestructura sanitaria, incluyendo plantas de tratamiento y rellenos controlados.
- Espacios aptos para soluciones circulares, como parques eco industriales y centros de innovación en reciclaje.

¹¹ Se debe tener como base el requerimiento que el predio para desarrollo de los proyectos de infraestructura compartida deben ser propiedad de estado bien sea de manera preliminar a la apertura y desarrollo del proceso de adjudicación de este o con proceso de adquisición predial.

Infraestructura: la infraestructura constituye el núcleo operativo del proyecto. Dentro de infraestructura clave asociada al sector se identificaron:

- Centros de acopio y clasificación: instalaciones para separación en la fuente y pretratamiento de residuos.
- Plantas de valorización y reciclaje: unidades para transformación de residuos en nuevos productos, biocombustibles o energía.
- Infraestructura para disposición final segura: rellenos sanitarios con sistemas de control de lixiviados y emisiones.
- Sistemas de logística inversa: redes para recolección y retorno de materiales reciclables.
- Centros de control y plataformas digitales: herramientas para trazabilidad, monitoreo de flujos de residuos y cumplimiento normativo.

Provisión del servicio: Recepción y tratamiento diferenciado de residuos orgánicos para la producción de compost, biofertilizantes y biogás (destinado a energía térmica o eléctrica), junto con la comercialización de subproductos (compost, digestato, energía) y la gestión de emisiones mediante captura de metano. Tratamiento de residuos no aprovechables mediante procesos térmicos (incineración con recuperación energética, gasificación o pirólisis), generación de energía eléctrica y/o térmica, producción y comercialización de Combustible Derivado de Residuos (CDR), gestión de emisiones y disposición segura de cenizas. Captura y extracción de biogás en rellenos sanitarios, tratamiento y purificación del gas para su aprovechamiento energético (generación eléctrica o térmica) o inyección a redes, gestión de emisiones y disposición segura de condensados. Recepción, clasificación y trituración de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), separación de materiales valorizables (pétreos, cerámicos, metálicos), producción de agregados reciclados y comercialización de subproductos, entre otros. Es importante tener en cuenta que los servicios ofrecidos se definirán en función de las características específicas del proyecto y de la infraestructura a desarrollar.



5.2 Modelo de negocio y esquema contractual

El modelo de negocio para proyectos APP en gestión integral de residuos y economía circular debe asegurar viabilidad económica y atraer inversión privada mediante una estructura financiera atractiva, distribución eficiente de riesgos y mecanismos contractuales claros. Este elemento será entendido bajo la caracterización del esquema financiero y la identificación de incentivos financieros para el desarrollo del proyecto.

→ 5.2.1 Esquema financiero

El esquema financiero para la ejecución de proyectos de energía renovable bajo esquema APP este contempla la identificación de las fuentes de ingreso, gastos de inversión (CAPEX), gastos de operación (OPEX), mecanismos de financiamiento y asignación de riesgos.

Fuentes de ingreso:

- **Ingresos comerciales por venta de productos:** Por venta de compost, biofertilizantes, biogás, energía térmica y/o eléctrica, venta de CDR, agregados reciclados y metales recuperados los cuales son comercializados directamente por el concesionario en mercados locales e industriales. La venta específica de productos dependerá de las características individuales del proyecto a ser estructurado.
- **Pagos por gestión y tratamiento de residuos:** esta fuente de ingreso corresponde al cobro por la prestación del servicio de gestión y tratamiento de residuos, el cual puede limitarse exclusivamente a las etapas de tratamiento y disposición final cuando la recolección es realizada por un operador distinto. En este esquema, el concesionario no asume la totalidad de la cadena de gestión (recolección, transporte y tratamiento), sino que se enfoca en el procesamiento y disposición de los residuos, aplicando tarifas definidas conforme a la estructura regulatoria establecida por la CRA o mediante acuerdos tarifarios pactados durante la estructuración del contrato APP. Este pago puede provenir de municipios, entidades públicas responsables del servicio de aseo, operadores de recolección y transporte, o grandes generadores.
- **Atributos ambientales (Garantías de origen y primas verdes):** las GO acreditan que una cantidad específica de energía fue generada a partir de fuentes renovables (biogás, energía térmica, etc.). No implican la entrega física de la energía, sino el reconocimiento del atributo “verde” asociado a su origen. En un APP, las GO se integran cuando el concesionario las comercializa como un producto separado de la venta de energía, en mercados especializados o directamente a clientes que buscan cumplir objetivos de sostenibilidad. Para ello, el concesionario debe registrar la planta y la generación ante un organismo certificador autorizado (ej. I-REC en Latinoamérica).

Por otro lado, las primas verdes son un valor adicional incorporado al precio del producto, en este caso, compost, biofertilizantes y biogás, energía térmica o eléctrica, cuando el concesionario obtiene certificaciones reconocidas (ISCC, RSB u otras) que acreditan el cumplimiento de estándares de sostenibilidad. En un APP, se integran de dos formas:

- El contrato APP puede prever que el concesionario gestione estas certificaciones y que los ingresos derivados se consideren fuente de retribución.
- Se reflejan en el Offtake Agreement (contrato de compra a largo plazo), donde el precio final incluye el precio base del producto y la prima verde.

Para que estas fuentes de retribución sean legítimas, el proyecto debe estar registrado en RENARE, administrado por el Ministerio de Ambiente.

- **Créditos de carbono:** esta fuente de retribución para el concesionario se deriva del desempeño ambiental del proyecto. Los créditos de carbono generan ingresos por la comercialización de reducciones verificadas de emisiones de GEI, donde cada crédito corresponde a 1 tCO₂e reducida. El concesionario es responsable de gestionar la certificación bajo estándares internacionales (ej. Verra, Gold Standard, I-REC) y registrar el proyecto en plataformas reconocidas. La comercialización puede darse de dos maneras, en ambos casos los ingresos se integran al proyecto como fuente de retribución:
- **Venta en mercados voluntarios o regulados:** los créditos se comercializan a compradores corporativos nacionales o internacionales, fondos climáticos o intermediarios, a través de plataformas reconocidas. El pago se realiza directamente al concesionario según la cantidad y el precio de mercado. El concesionario asume la gestión completa del proceso: registro, verificación, emisión y venta.
- **Contratos bilaterales:** se negocia la venta directa con empresas que deben compensar impactos ambientales por obligaciones regulatorias. La compra de créditos les permite cumplir dichas obligaciones. Estos contratos son gestionados por el concesionario.
- **Vigencias futuras de la Nación y/o de Orden Territorial:** constituyen una fuente adicional para garantizar la retribución en contratos APP. Las vigencias futuras de la Nación permiten al Estado comprometer presupuesto de años posteriores para respaldar los pagos al concesionario, siempre que la entidad pública cumpla con los requisitos definidos en el artículo 26 de la Ley 1508 y obtenga el aval fiscal ante el Consejo Superior de Política Fiscal (CONFIS). Por su parte, las vigencias futuras de orden territorial permiten comprometer recursos públicos de entidades territoriales para respaldar los pagos a la APP, bajo las condiciones establecidas en la Ley 1508 (Artículo 27) y la Ley 1483 de 2011 sobre vigencias futuras excepcionales.

Gastos de inversión (CAPEX) y operación (OPEX):

- La inversión en CAPEX considera la construcción y equipamiento de infraestructura para el tratamiento y valorización de residuos, incluyendo plantas de compostaje y digestión anaerobia, sistemas para la conversión térmica de fracciones no reciclables en energía, estaciones de clasificación y trituración para residuos de construcción y demolición, así como instalaciones para la captura y aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios. Esta inversión abarca equipos especializados como biodigestores, hornos de combustión, además de obras civiles complementarias.
- En cuanto al OPEX, comprende los costos asociados a la operación continua y mantenimiento de las instalaciones, adquisición de insumos para procesos biológicos, gestión de rechazos, seguros, certificaciones, gastos relacionados con la comercialización de productos como compost, biogás, energía y agregados reciclados.

→ 5.2.2 Incentivos financieros para el desarrollo de proyectos

Para el sector de gestión de residuos se destacan como principales incentivos:

- **Ley 1715 de 2014:** el artículo 1 estipula el objeto de la Ley como “promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía sistemas de almacenamiento de tales fuentes y uso eficiente de la energía” esto incluye la generación de energía a partir de biomasa y biogás (Art. 5, definición 8 energía de biomasa), uno de los servicios prestados en el desarrollo de proyectos APP de orgánicos (compostaje/biodigestión). (Véase Ley 2099 del 2021)
- **Ley 2099 de 2021:** esta Ley moderniza la Ley 1715 y dicta otras disposiciones para la transición energética Dentro de esta misma, los artículos 11,12,13 y 14 establecen los siguientes incentivos:
 - **Art. 11 – Reducción en la declaración de renta:** “los obligados a declarar renta que realicen directamente inversiones en este sentido, tendrán derecho a deducir de su renta, en un periodo no mayor de 15 años, contados a partir del año gravable siguiente en el que haya entrado en operación la inversión, el 50% del total de la inversión realizada.”
 - **Art. 12 – Exclusión del IVA:** “Exclusión del impuesto a las ventas - IVA en la adquisición de bienes y servicios para el desarrollo de proyectos de generación con FNCE y gestión eficiente de la energía...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, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos, y para adelantar las acciones y medidas de gestión eficiente de la energía, incluyendo los equipos de medición inteligente, que se encuentren en el Programa de Uso Racional y Eficiente de energía y Fuentes No Convencionales - PROURE estarán excluidos del IVA.”
 - **Art. 13 – Exención de pagos arancelarios:** “Las personas naturales o jurídicas que, a partir de la vigencia de la presente ley, sean titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos de fuentes no convencionales de energía -FNCE y medición y evaluación de los potenciales recursos o acciones y medidas de eficiencia energética, incluyendo los equipos de medición inteligente, en el marco del Programa de Uso Racional y Eficiente de energía y Fuentes No Convencionales -PROURE, gozarán de exención del pago de los derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de reinversión y de inversión en dichos proyectos.”
 - **Art. 14 – Depreciación acelerada:** “Las actividades de generación a partir de fuentes no convencionales de energía -FNCE y de Gestión eficiente de la energía, gozarán del régimen de depreciación acelerada...será aplicable a las maquinarias, equipos y obras civiles necesarias para la reinversión, inversión y operación de los proyectos de generación con fuentes no convencionales de energía -FNCE...”

Respecto a la aplicación de estos incentivos, deben distinguirse aquellos aplicables a las adquisiciones de bienes y servicios del proyecto APP, frente a los correspondientes al tratamiento en renta. Lo anterior por cuanto los primeros resultarán en un menor valor de dichos bienes o servicios, menores costos que se reflejarán en la contabilidad del Patrimonio Autónomo (“PA”) dada su función de centro de imputación contable del proyecto, mientras que aspectos como las deducciones o tratamientos especiales en renta se reflejarán en el vehículo de propósito especial (el SPV), por virtud del principio de transparencia de los PA establecido en el artículo 102 del Estatuto Tributario. Así, cada beneficiario debe incluir en su declaración los ingresos, costos y gastos devengados en el PA como si fueran propios, en proporción a su participación.



5.3 Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño

Se identificaron indicadores de monitoreo, evaluación y desempeño que sirven como base en la formulación de los KPIs. No obstante, cada proyecto deberá definir sus propios indicadores de manera autónoma, considerando el alcance técnico, la estructura contractual y todas las particularidades específicas que se identifiquen en su desarrollo.

Tabla 2. Indicadores de desempeño del sector de gestión integral de residuos y economía circular.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida ¹²	Métodos de Verificación
Factor de carga (%)	$\frac{\text{Toneladas tratadas}}{\text{Capacidad nominal}} \times 100$	Toneladas	Balanza, SCADA
Disponibilidad operativa (%)	$\frac{\text{Horas operativas}}{\text{Horas calendario}} \times 100$	Horas operativas (especificadas en el contrato)	SCADA y registros técnicos
Porcentaje de rechazo (%)	$\frac{\text{Toneladas rechazadas}}{\text{Toneladas totales tratadas}} \times 100$	Toneladas	Auditoria técnica, registros operativos
Tasa de aprovechamiento (%)	$\frac{\text{ton aprovechadas}}{\text{ton total recibidos en planta}} \times 100$	Toneladas	Balanza de entrada y salida, auditoría técnica
Cumplimiento mantenimiento preventivo (%)	$\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades programadas}} \times 100$	Actividades de mantenimiento preventivo (especificadas el contrato)	Bitácoras, informes técnicos

¹² Cuando aplique, el resultado de los indicadores se expresa en porcentaje (%), las unidades indicadas corresponden a las variables de la fórmula.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida	Métodos de Verificación
Tiempo de ciclo de procesamiento (días)	Fecha fin del lote - Fecha inicio del lote	Días (duración del ciclo biológico)	Bitácoras de operación, SCADA
Tasa de aprovechamiento energético (%)	$\frac{\text{Energía vendida o utilizada}}{\text{Energía generada}} \times 100$	Energía en kWh, MWh, GWh	Reportes técnicos, SCADA
Calidad del compost / digestato	$\frac{\text{Muestras conformes}}{\text{Total de muestras}} \times 100$	Número de muestras (especificadas en el contrato)	Laboratorio acreditado
Rendimiento de biogás (m³/ton)	$\frac{\text{m}^3 \text{ biogás producido}}{\text{Toneladas de residuos orgánicos tratados}}$	m³ / toneladas	Medidores de flujo de biogás, SCADA
Poder calorífico del CDR (kCal/ton)	$\frac{\text{Energía liberada en combustión}}{\text{Masa del CDR}}$	Muestra de CDR, contenido de humedad y PCI	Laboratorio
Número de pozo por hectárea	$\frac{\text{Pozos instalados}}{\text{Área del relleno (ha)}}$	Número de pozos / ha	Planos y registros de obra
Cumplimiento de parámetros granulométricos (%)	$\frac{\text{Muestras conformes}}{\text{Total de muestras}} \times 100$	Número de muestras (especificadas en el contrato)	Laboratorio, auditoría técnica

Fuente: Elaboración propia.



5.4 Esquema de gestión y transferencia de riesgos

En línea con los lineamientos del CONPES 4117, los riesgos asociados al diseño y construcción se asignarán al sector privado. Los riesgos derivados de cambios regulatorios podrán ser asumidos por la entidad contratante o compartidos entre las partes cuando afecten directamente al proyecto o se presenten después de la firma del contrato. Los riesgos comerciales y de demanda serán responsabilidad del privado, aunque podrán compartirse si el proyecto incluye compromisos de compra de energía; en casos excepcionales, podrán asignarse totalmente a la entidad pública cuando exista alta incertidumbre sobre la demanda esperada.

La Tabla 3 presenta riesgos específicos del sector de gestión integral de residuos y economía circular, construida a partir del análisis internacional de proyectos. Esta puede servir como referencia para la identificación y formulación de riesgos. sin embargo, cada contrato deberá desarrollar y gestionar su propia matriz de riesgos, considerando las particularidades de cada proyecto.

Tabla 3. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de gestión integral de residuos y economía circular.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de contaminación cruzada por mala separación en la fuente	El éxito del compostaje y biodigestión depende de una adecuada separación de residuos orgánicos. En Colombia, la falta de cultura de separación es generalizada; en municipios rurales se intensifica por ausencia de infraestructura diferenciada y campañas de sensibilización, lo que puede generar contaminación cruzada con residuos inorgánicos, afectando la eficiencia del proceso y la calidad del producto final (abono o biogás). La asignación al Público/Compartido se justifica en que la separación en la fuente es una función del servicio público de aseo, responsabilidad del municipio. (CONPES. 4117. Sección 4.1.13. (5.8).)	Público, si la recolección y separación están a cargo del municipio; compartido, si el privado asume parte del proceso de sensibilización o pretratamiento.
Riesgo de baja calidad del sustrato para biodigestión	Los residuos agropecuarios y orgánicos pueden tener variabilidad en su composición (pH, humedad, carga orgánica), lo que afecta la eficiencia del biodigestor y la producción de biogás. Esto es especialmente crítico en zonas donde los residuos provienen de actividades dispersas y no estandarizadas. El riesgo de calidad de insumo (sustrato) puede ser mitigado por el diseño del privado (flexibilidad del sistema, pretratamiento). Sin embargo, si la variabilidad del sustrato depende de actores comunitarios o institucionales (recolección), la asignación se comparte o puede recaer en el Público. (CONPES. 4117. Sección 4.1.5.)	Privado, si el diseño no contempla flexibilidad en el sistema; público, si la calidad depende de actores comunitarios o institucionales sin control del privado.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de baja valorización del biogás y digestato	Los residuos agropecuarios y orgánicos pueden tener variabilidad en su composición (pH, humedad, carga orgánica), lo que afecta la eficiencia del biodigestor y la producción de biogás. Esto es especialmente crítico en zonas donde los residuos provienen de actividades dispersas y no estandarizadas. El riesgo de calidad de insumo (sustrato) puede ser mitigado por el diseño del privado (flexibilidad del sistema, pretratamiento). Sin embargo, si la variabilidad del sustrato depende de actores comunitarios o institucionales (recolección), la asignación se comparte o puede recaer en el Público. (CONPES. 4117. Sección 4.1.5.)	Privado, si el diseño no contempla flexibilidad en el sistema; público, si la calidad depende de actores comunitarios o institucionales sin control del privado. Privado, si el modelo financiero depende de ingresos por venta de subproductos; compartido, si el concedente se compromete a facilitar mercados o compras institucionales.
Riesgo de fallas operativas por baja capacidad técnica local	La operación de plantas de compostaje o biodigestores requiere conocimientos técnicos específicos. En municipios rurales, puede haber escasez de personal capacitado, lo que aumenta el riesgo de fallas operativas, tiempos muertos o incumplimiento de estándares ambientales. La política del CONPES asigna este riesgo al Privado, que es quien debe asegurar el personal o subcontratar la experticia requerida para cumplir con los estándares de servicio. (CONPES. 4117. Sección 4.1.13.)	Privado, teniendo en cuenta que la operación está a cargo de él.
Riesgo regulatorio ambiental por vertimientos y emisiones	La digestión anaerobia genera lixiviados y emisiones que deben cumplir con normas como el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 631 de 2015. Cambios normativos, exigencias técnicas o demoras en licenciamiento pueden afectar la viabilidad del proyecto. El CONPES establece que los riesgos derivados de cambios normativos posteriores a la adjudicación del contrato deben ser analizados para su asignación. Generalmente, un cambio regulatorio no imputable al privado se asigna al Público. (CONPES. 4117. Sección 4.6.3)	Público, si el riesgo proviene de cambios regulatorios posteriores a la firma del contrato.
Riesgo tarifario	La inexistencia de un esquema tarifario específico para los servicios de aprovechamiento y valorización energética en Colombia genera incertidumbre sobre la remuneración del proyecto. Si el contrato APP no define mecanismos claros para cubrir costos y garantizar ingresos mínimos, el concesionario podría asumir pérdidas ante variaciones en precios de energía o falta de reconocimiento del servicio en la regulación. (CONPES 4117. Sección 4.1.12.)	Compartido, si se trabaja con bandas por variaciones de tarifa que cubriría el concedente; o privado si no se cubre la diferencia tarifaria.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de disponibilidad del residuo	La disponibilidad del residuo depende de la generación, recolección y entrega oportuna de los residuos sólidos dentro del servicio público de aseo. Si bien se trata de una actividad separada al aprovechamiento y disposición final, ejecutada por operadores diferentes a quienes serían la concesionaria del proyecto APP, se considera viable que tanto por vía reglamentaria como de protocolos de articulación entre operadores se atienda la disponibilidad del residuo para el proyecto APP. Específicamente, se considera que como parte de los proyectos del PGIRS puede incluirse el aprovechamiento de residuos a través de la infraestructura concesionada, siendo entonces obligación de los prestadores del servicio de recolección, barrido y limpieza (RBL) entregar los residuos en las condiciones técnicas y de oportunidad que se definan. Así mismo, es posible establecer protocolos (acuerdos) de articulación entre prestadores del servicio de RBL y el concesionario para su coordinación ¹³ .	Privado, pero puede ser compartido cuando la indisponibilidad se derive de decisiones de política pública local.
Fuerza mayor (hechos de la naturaleza y riesgo geopolítico y eventos no asegurables)	Eventos imprevistos e irresistibles fuera del control razonable de las partes, que impidan el cumplimiento del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.5. Los eventos eximentes de responsabilidad corresponden a cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, respecto de las cuales se invoca, después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo.	Público, ante eventos no asegurables, el daño emergente será asumido por la entidad contratante (no incluye lucro cesante).
Riesgos sociales (consultas previas nuevas)	Costos y plazos derivados de nuevas consultas con comunidades étnicas posteriores al inicio del proceso. CONPES 4117 sección 4.1.3. Variaciones en las gestiones de nuevas consultas: Los efectos favorables y/o desfavorables de las demoras y los costos en las variaciones en el valor estimado para las actividades derivadas de nuevas consultas con pueblos y comunidades étnicas posteriores a la fecha de apertura del proceso de selección o posterior a la fecha de la aceptación de condiciones, o en el caso de nuevas solicitudes, en el marco de consultas previas protocolizadas, podrán ser asignados a la entidad contratante o compartidos, no obstante, los costos por las gestiones de nuevas consultas previas estarán a cargo del concesionario.	Público, los costos pueden ser asumidos o compartidos por la entidad contratante, siempre y cuando se trate de variaciones posteriores a la apertura del proceso de selección o a la fecha de la aceptación de condiciones

¹³Al respecto considerar esquemas de coordinación como los implementados en transporte público para la coordinación entre concesionarios independientes de provisión y operación de flota.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Hallazgos arqueológicos (paralización ordenada por autoridad)	Costos ociosos por suspensión de obras ordenada por autoridad competente. CONPES 4117 sección 4.1.10. Se entiende como el riesgo asociado a efectos favorables o desfavorables generados por hallazgos arqueológicos no previstos que afecten la estructura de costos y/o el cronograma del proyecto, al requerirse, por ejemplo, un cambio de trazado o ubicación, una paralización de las obras para realizar una evaluación detallada, o costos de trabajos de expertos para catalogación o la necesidad de obras para proteger o reubicar los hallazgos entre otros. Costos ociosos por mayor permanencia en obra en que incurra la parte privada como resultado directo de cualquier autoridad competente que paralice todas o una parte de las obras, a causa del hallazgo arqueológico que no estuviese previsto en los estudios e información disponible podrá estar a cargo de la entidad pública, sin perjuicio de lo anterior, esto no implicará el reconocimiento de lucro cesante.	Puede ser asumido por la entidad contratante cuando se incurra en costos ociosos por parálisis de la obra. (no incluye lucro cesante).
Cambios en regulación tributaria (efectos mayores al límite contractual)	Variaciones en impuestos que afecten costos del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.2. El riesgo de variación en regulación tributaria es entendido como la imposición de nuevos tributos o la eliminación o variación de los existentes, respecto de los vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de la aprobación de la factibilidad que en forma directa y por sí sola afecte el costo de la ejecución del contrato, los efectos del riesgo de regulación tributaria podrán ser compartidos o transferidos. Si el efecto es desfavorable para un determinado año gravable (enero-diciembre) y mayor al límite establecido en cada contrato, el inversionista privado podrá solicitarle a la entidad contratante que se le reconozca la compensación pactada contractualmente.	Compartidos o asumidos por la entidad contratante según umbrales.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de emisiones atmosféricas no controladas	Las tecnologías térmicas pueden generar emisiones de contaminantes como dioxinas, furanos, metales pesados, NOx y partículas finas. En Colombia, los estándares de emisión son exigentes y están regulados por MinAmbiente y la CRA. Fallas en los sistemas de control o en la operación pueden generar sanciones ambientales y rechazo social. Este riesgo es inherentemente Privado. El CONPES 4117 asigna al privado el riesgo de fallas operativas o de diseño que resulten en incumplimiento de estándares técnicos (incluidos los ambientales) y generen sanciones. (CONPES 4117. Sección 4.1.13. y 4.1.5.)	Privado, ya que el diseño y operación del sistema de control de emisiones es parte del alcance del contrato.
Riesgo de baja valorización de subproductos energéticos o materiales	El éxito del modelo financiero puede depender de la venta de subproductos como syngas, biocarbón, aceites pirolíticos o materiales vitrificados. En Colombia, estos mercados aún son incipientes y pueden no absorber los volúmenes esperados, afectando los ingresos del privado. El CONPES establece que la variabilidad de ingresos por la venta de subproductos (syngas, digestato, etc.) es un riesgo comercial que recae en el Privado, salvo que el concedente (Público) haya prometido formalmente facilitar o garantizar un mercado. (CONPES 4117. Sección 4.1.12.)	Privado, por ser riesgo de mercado; público, si se comprometen compras institucionales o incentivos que no se concretan.
Riesgo de incompatibilidad con la composición de residuos locales	Las tecnologías térmicas requieren residuos con características específicas (poder calorífico, humedad, composición). En Colombia, la separación en fuente es limitada y los residuos pueden no cumplir con los parámetros técnicos, afectando la eficiencia del proceso. Si la Entidad Pública garantiza la calidad o características de los residuos (ej. poder calorífico mínimo) al momento de la licitación y esta falla, el riesgo es Público/Compartido. Si el privado debe asumir el pretratamiento, el riesgo es suyo. (CONPES 4117. Sección 5.8.)	Público, si la recolección y separación es responsabilidad estatal; privado, si se asumió el riesgo de pretratamiento o clasificación.
Riesgo de rechazo social y conflictos por localización	Proyectos de incineración o gasificación suelen enfrentar oposición comunitaria por percepciones de riesgo ambiental. En Colombia, esto puede retrasar licencias, generar litigios o afectar la viabilidad política del proyecto. El CONPES 4117 asigna el riesgo de retrasos o costos adicionales causados por conflictos sociales a la Entidad Pública (riesgo Público), especialmente en la fase de licenciamiento y localización. Sin embargo, la gestión del conflicto durante la operación puede ser Compartida. (CONPES 4117. Sección 4.4.)	Compartido, pero con asignación Pública para los impactos derivados de la localización (ej. rechazo a la ubicación de la planta) y de la obtención de la Licencia Ambiental.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de cambios normativos en residuos y energía	La regulación sobre residuos peligrosos, valorización energética, economía circular y fuentes no convencionales de energía está en evolución. Cambios en la clasificación de residuos, en incentivos energéticos o en estándares de operación pueden afectar el modelo técnico-financiero. (CONPES 4117. Sección 4.6.)	Público, si el cambio proviene de decisiones regulatorias; compartido, si el privado debe asumir costos de adaptación tecnológica. Es Compartido si el privado debe asumir costos de adaptación técnica previsible.
Riesgo de variabilidad en la generación de metano	La producción de metano en rellenos sanitarios depende de factores como composición de residuos, humedad, temperatura, compactación y cobertura. Aunque los proyectos se enfoquen en rellenos antiguos o clausurados con generación suficiente, existe riesgo de disminución acelerada del volumen de biogás disponible, lo que puede afectar la eficiencia del sistema de captura y los ingresos por aprovechamiento energético. (CONPES 4117. Sección 4.1.12. y 5.8.).	Privado, si el modelo financiero depende de ingresos por venta de energía; compartido, si el público gestiona la disposición de residuos.
Riesgo de acumulación de gases y explosividad	El metano es inflamable y puede acumularse en zonas del relleno si el sistema de conducción y ventilación no es adecuado. Esto representa un riesgo operativo y de seguridad industrial, especialmente en rellenos antiguos o con geometría irregular. (CONPES 4117. Sección 4.1.5. y 4.1.13.).	Privado, ya que el diseño y operación del sistema de captura es parte del alcance.
Riesgo de baja eficiencia energética en el aprovechamiento	La conversión de metano en electricidad o calor requiere tecnologías específicas (motores de combustión interna, turbinas, sistemas de cogeneración). En Colombia, la eficiencia puede verse afectada por la calidad del biogás, la intermitencia en la generación o la falta de infraestructura de conexión a red. (CONPES 4117. Sección 4.3 y 5.19).	Privado, si el modelo incluye generación energética; público, si no se garantiza acceso a red.
Riesgo de baja demanda de agregados reciclados	Aunque la normativa promueve el uso de materiales reciclados en obras públicas, en la práctica aún hay resistencia técnica y cultural en el sector construcción. Esto puede limitar la comercialización de los productos generados por la planta APP. (CONPES 1417. Sección 4.1.12.).	Privado, por ser riesgo de mercado; público, si se comprometieron compras institucionales que no se concretan.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de contaminación por polvo y partículas en zonas urbanas	Las plantas de tratamiento de RCD generan polvo fino durante la trituración y clasificación. En Colombia, muchas de estas instalaciones se ubican cerca de zonas urbanas o periurbanas, lo que puede generar conflictos ambientales y sociales si no se implementan sistemas adecuados de control de emisiones. El CONPES 4117 asigna al Privado la responsabilidad de asegurar que el diseño y la operación cumplan con los estándares ambientales (ej. control de material particulado) para evitar multas. (CONPES 1417. Sección 4.1.5. y 4.1.13).	Privado, ya que el diseño debe incluir sistemas de mitigación.
Riesgo de fluctuación en el volumen y tipo de RCD recibido	La operación de la planta depende de un flujo constante de residuos. En Colombia, la generación de RCD puede ser estacional o afectada por ciclos de inversión pública y privada. Además, el tipo de material recibido puede variar significativamente, afectando la eficiencia del proceso. El flujo constante de residuos es el insumo y la demanda del proyecto. La asignación es Compartida: el Público asume el riesgo asociado a la inversión pública (que afecta el volumen de RCD) y el Privado asume la gestión de convenios y la variabilidad normal del mercado. (CONPES 1417. Sección 4.1.13.).	Privado, si el privado tiene la obligación de gestionar convenios con generadores privados; compartido, si el abastecimiento depende en parte de obras estatales comprometidas.

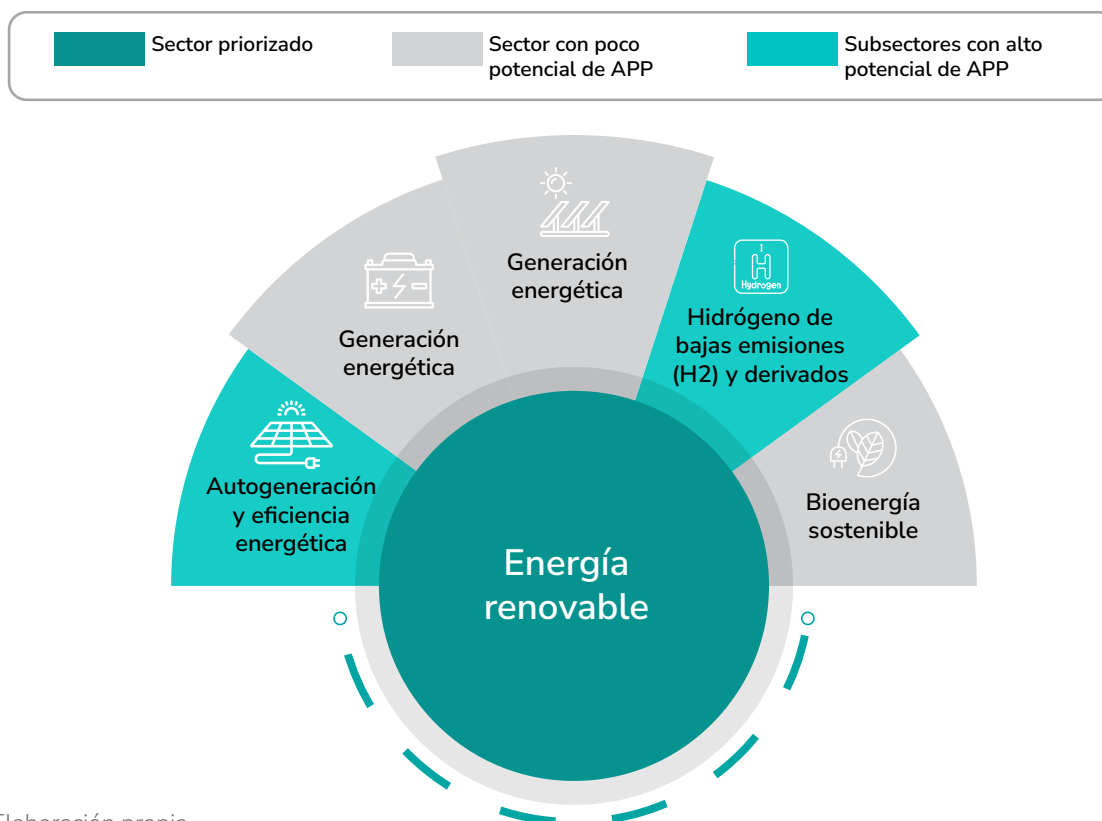
Fuente: Elaboración propia.

6.

Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de energías renovables

El sector de energías renovables agrupa actividades y activos para la generación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de energía baja en carbono, así como la mejora de su eficiencia, aportando a la mitigación del cambio climático, la transición hacia una economía sostenible y la equidad energética. Se divide en cinco subsectores; se priorizan dos con mayor potencial para ser aplicables bajo el mecanismo de APP: Autogeneración y eficiencia energética e hidrógeno de bajas emisiones (H₂) y derivados.

Ilustración 17. Subsectores priorizados de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia.



Hidrógeno de bajas emisiones (H₂) y derivados: el subsector de hidrógeno de bajas emisiones (H₂) y derivados – producción, almacenamiento y usos finales, abarca principalmente proyectos para la producción de hidrógeno de bajas emisiones mediante electrólisis con fuentes renovables. Estos incluyen la construcción de infraestructura para almacenamiento y transporte seguro en sus diferentes formas, gaseoso, líquido, etc., así como la integración en cadenas de valor para la producción de derivados como fertilizantes, combustibles sintéticos y/o productos químicos. Las oportunidades de estructuración de proyectos APP en este subsector dentro del contexto colombiano, se encuentran principalmente pero no limitadas, a la construcción de redes de ductos internos y/o corredores de hidrógeno, y plantas de tratamiento de agua/desalinización.



Autogeneración y eficiencia energética: este subsector impulsa la producción descentralizada de energía y la optimización del consumo energético. La autogeneración permite a cualquier usuario, público o privado, producir electricidad mediante fuentes renovables o sistemas convencionales, reduciendo la dependencia de la red y costos operativos. Por otro lado, la eficiencia energética incluye la gestión de la demanda, la recuperación de calor en procesos industriales y la implementación de modelos colectivos de generación y gestión de energía renovable a nivel local, reduciendo costos y emisiones. Los potenciales proyectos relacionados al subsector de autogeneración, y eficiencia energética que podrían estructurarse bajo el modelo APP dentro del marco contextual colombiano estarían principalmente enfocados en edificios de gobierno y bases militares.

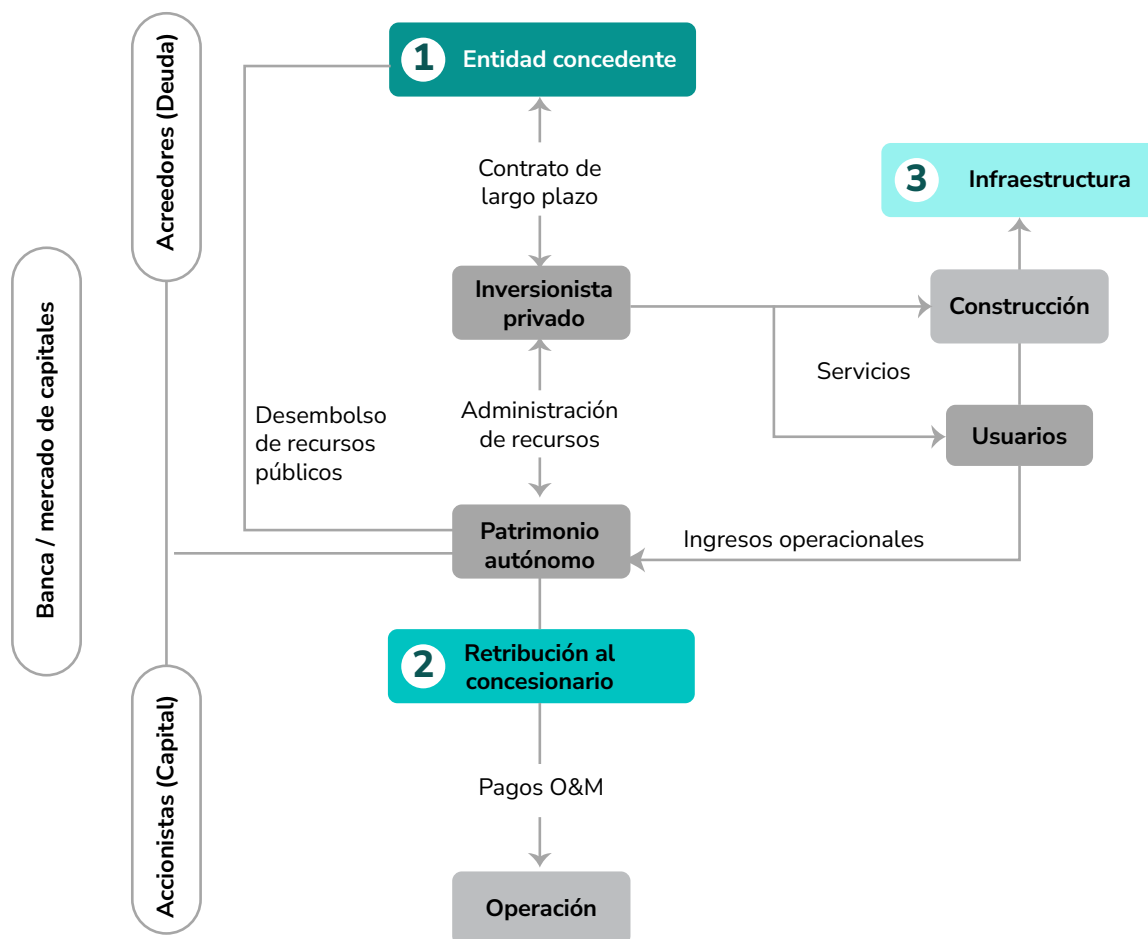
Es importante destacar que el contenido de esta sección constituye una referencia conceptual para la estructuración de proyectos APP dentro del subsector; sin embargo, cada iniciativa deberá adaptar y complementar estos lineamientos en función de sus características técnicas, operativas, regulatorias y financieras específicas.



6.1 Esquema técnico–operativo

El desarrollo de proyectos de energías renovables bajo esquemas APP en Colombia exige una ejecución técnica que garantice eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y calidad del servicio. Este esquema debe integrar infraestructura especializada, procesos estandarizados y protocolos que aseguren la continuidad del servicio público, alineados con los objetivos de transición energética y descarbonización. La Ilustración 18 ilustra de manera general el esquema transaccional del sector.

Ilustración 18. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de energías renovables.



Ejemplo de entidades concedentes



2

Retribución al concesionario

- Ingresos comerciales por ventas (H2 y derivados, excedentes de autogeneración, pagos por disponibilidad del servicio).
- Atributos ambientales: garantías de origen, primas verdes en contratos internacionales.
- Créditos de carbono.
- Vigencias futuras.

3

Infraestructura

- Plantas de electrólisis y purificación.
- Redes de ductos / corredores de hidrógeno.
- Plantas de derivados (amoníaco, metanol).
- Sistemas fotovoltaicos.
- Soluciones de cogeneración/trigeneración.
- Plantas de eficiencia energética.

Fuente: Elaboración propia.

Tipología de predios¹⁴: los predios destinados a proyectos renovables deben cumplir criterios estratégicos que faciliten la operación y reduzcan costos logísticos. En este caso, se priorizan los:

- Predios adyacentes a zonas portuarias y logísticas para proyectos de hidrógeno y derivados, asegurando cercanía con offtakers industriales.
- Áreas cercanas a zonas francas industriales que permitan sinergias con consumidores intensivos en energía.
- Terrenos con alto potencial renovable (radiación solar, recurso eólico, disponibilidad hídrica para electrólisis), minimizando impactos ambientales y costos de conexión.

Infraestructura: la infraestructura constituye el núcleo operativo del proyecto. Dentro de infraestructura clave asociada al sector se identificaron las siguientes:

- Generación renovable: plantas fotovoltaicas, eólicas o híbridas que suministren energía para procesos industriales.
- Electrólisis y purificación: instalaciones para producción de hidrógeno verde, incluyendo sistemas de tratamiento de agua y desalinizadoras.
- Redes internas y corredores de transporte: ductos para hidrógeno, conexiones eléctricas (líneas, subestaciones, sistemas BESS).
- Almacenamiento y logística: tanques criogénicos, terminales portuarias, plantas de derivados (amoníaco, metanol, e-combustibles).
- Centros de control: infraestructura física y plataformas digitales para gestión energética y monitoreo de KPIs.

Provisión del servicio: servicios de compresión, licuefacción y regasificación, servicios de refrigeración y almacenamiento criogénico, servicios de captura, compresión y transporte de CO₂, suministro eléctrico renovable o de red, conexión eléctrica para electrolizadores, producción de H₂, producción de derivados (NH₃, metanol, e-fuels), logística y comercialización nacional e internacional, suministro de energía eléctrica/térmica, ahorros garantizados, mantenimiento y gestión energética integrada, entre otros. Es importante tener en cuenta que los servicios ofrecidos se definirán en función de las características específicas del proyecto y de la infraestructura a desarrollar.

¹⁴ Se debe tener como base el requerimiento que el predio para desarrollo de los proyectos de infraestructura compartida deben ser propiedad de estado bien sea de manera preliminar a la apertura y desarrollo del proceso de adjudicación de este o con proceso de adquisición predial.



6.2 Modelo de negocio y esquema contractual

El desarrollo de proyectos de energías renovables bajo esquemas APP en Colombia exige una ejecución técnica que garantice eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y calidad del servicio. Este esquema debe integrar infraestructura especializada, procesos estandarizados y protocolos que aseguren la continuidad del servicio público, alineados con los objetivos de transición energética y descarbonización. La Ilustración 18 ilustra de manera general el esquema transaccional del sector.

→ 6.2.1 Esquema financiero

El esquema financiero para la ejecución de proyectos de energía renovable bajo esquema APP este contempla la identificación de las fuentes de ingreso, CAPEX, OPEX, mecanismos de financiamiento y asignación de riesgos.

Fuentes de ingreso:

- **Ingresos comerciales:** una fuente relevante de ingresos proviene de la comercialización de productos. En el caso de proyectos orientados a la producción de hidrógeno y sus derivados, como amoníaco (NH_3) y metanol, estos productos se comercializan directamente por el concesionario en mercados locales e internacionales. Asimismo, en proyectos que contemplan autogeneración de energía, los excedentes que se produzcan por encima de la demanda del proyecto pueden venderse en la Bolsa del Mercado de Energía Mayorista (MEM) en Colombia o mediante contratos bilaterales gestionados directamente por el concesionario con otros consumidores.
- **Créditos de carbono:** los créditos de carbono se generan a partir del desempeño ambiental del proyecto. Cada crédito corresponde a una tonelada de CO_2 equivalente reducida y puede comercializarse en mercados voluntarios o regulados, o mediante contratos bilaterales con empresas que deben compensar impactos ambientales por obligaciones regulatorias. En ambos casos, los ingresos se integran al proyecto como fuente de retribución y el concesionario es responsable de gestionar todo el proceso, incluyendo el registro, la verificación, la emisión y la venta de los créditos bajo estándares internacionales reconocidos.
- **Atributos ambientales:** entre ellos se encuentran las GO, que acreditan que una cantidad específica de energía fue generada a partir de fuentes renovables. Estas garantías se comercializan como un producto separado de la venta de energía en mercados especializados o directamente a clientes que buscan cumplir objetivos de sostenibilidad, previa inscripción ante un organismo certificador autorizado. Por otro lado, las primas verdes son valores adicionales incorporados al precio del producto cuando el concesionario obtiene certificaciones reconocidas que acreditan el cumplimiento de estándares de sostenibilidad. Estas primas pueden integrarse en el contrato APP como fuente de retribución o reflejarse en los contratos de compra a largo plazo (Offtake Agreements), donde el precio final incluye tanto el valor base del producto como la prima verde. Para que estas fuentes sean legítimas, el proyecto debe estar registrado en RENARE, administrado por MinAmbiente.

- Vigencias futuras de la Nación y/o de Orden Territorial: constituyen una fuente adicional para garantizar la retribución en contratos APP. Las vigencias futuras de la Nación permiten al Estado comprometer presupuesto de años posteriores para respaldar los pagos al concesionario, siempre que la entidad pública cumpla con los requisitos definidos en el artículo 26 de la Ley 1508 y obtenga el aval fiscal ante el Consejo Superior de Política Fiscal (CONFIS). Por su parte, las vigencias futuras de orden territorial permiten comprometer recursos públicos de entidades territoriales para respaldar los pagos a la APP, bajo las condiciones establecidas en la Ley 1508 (Artículo 27) y la Ley 1483 de 2011 sobre vigencias futuras excepcionales.

Gastos de inversión (CAPEX) y operación (OPEX):

- El CAPEX del proyecto se caracteriza por una elevada inversión en infraestructura para generación renovable, que incluye plantas de electrólisis, sistemas de almacenamiento y logística, paneles solares, equipos de autogeneración, plataformas digitales y sistemas de gestión, entre otros.
- Por su parte, el OPEX contempla todos los costos asociados a la operación y mantenimiento, tales como el funcionamiento de plantas y redes, sistemas de control, consumo energético, seguros, impuestos y gastos de personal.

→ 6.2.2 Incentivos financieros para el desarrollo de proyectos

Para el sector de energías renovables se destacan como principales incentivos los siguientes:

- **Ley 1715 de 2014:** el artículo 1 estipula el objeto de la Ley como “promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía sistemas de almacenamiento de tales fuentes y uso eficiente de la energía” esto incluye la generación de energía a partir de hidrogeno (Art. 5, definiciones 23 y 24 referentes a Hidrogeno Verde y Azul). (Véase Ley 2099 del 2021).
- **Ley 2099 de 2021:** esta ley amplía el ámbito de aplicación y tipología de proyectos de que trata la Ley 1715 y dicta otras disposiciones para la transición energética. Dentro de esta misma Ley 2099 de 2021, los artículos 11,12,13 y 14 establecen los siguientes incentivos:
 - **Art. 11 – Reducción en la declaración de renta:** “los obligados a declarar renta que realicen directamente inversiones en este sentido, tendrán derecho a deducir de su renta, en un periodo no mayor de 15 años, contados a partir del año gravable siguiente en el que haya entrado en operación la inversión, el 50% del total de la inversión realizada.”
 - **Art. 12 – Exclusión del IVA:** “Exclusión del impuesto a las ventas - IVA en la adquisición de bienes y servicios para el desarrollo de proyectos de generación con FNCE y gestión eficiente de la energía...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, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos, y para adelantar las acciones y medidas de gestión eficiente de la energía, incluyendo los equipos de medición inteligente, que se encuentren en el Programa de Uso Racional y Eficiente de energía y Fuentes No Convencionales - PROURE estarán excluidos del IVA.”

- **Art. 13 – Exención de pagos arancelarios:** “Las personas naturales o jurídicas que, a partir de la vigencia de la presente ley, sean titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos de fuentes no convencionales de energía –(FNCE)y medición y evaluación de los potenciales recursos o acciones y medidas de eficiencia energética, incluyendo los equipos de medición inteligente, en el marco del Programa de Uso Racional y Eficiente de energía y Fuentes No Convencionales -PROURE, gozaran de exención del pago de los derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de reinversión y de inversión en dichos proyectos.”
- **Art. 14 – Depreciación acelerada:** “Las actividades de generación a partir de fuentes no convencionales de energía -FNCE y de Gestión eficiente de la energía, gozará del régimen de depreciación acelerada...será aplicable a las maquinarias, equipos y obras civiles necesarias para la reinversión, inversión y operación de los proyectos de generación con fuentes no convencionales de energía -FNCE...”.
- **Beneficios de I+D+i (MinCiencias):** En un proyecto APP los beneficios de I+D+i se usan para reducir CAPEX y OPEX tecnológico del concesionario, siempre que las actividades tengan componente demostrativo, de innovación o de desarrollo tecnológico. Esto sustentando según lo dispuesto en:
 - **Estatuto Tributario – Artículo 158-1:** Este artículo establece que las inversiones en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) certificadas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios (CNBT – MinCiencias) pueden acceder a una deducción del 100% del gasto o inversión en I+D+i en el impuesto de renta y un descuento tributario (“crédito fiscal”) del 25% sobre el monto invertido.
 - **Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022 – Art. 90):** Esta ley modifica el Art. 158-1 del Estatuto Tributario. y crea el mecanismo “Crédito Fiscal del 50%”, el cual puede compensarse contra renta, y si la empresa no tiene renta suficiente, puede ser reembolsado en dinero. El objetivo de la Ley 1955 es habilitar el acceso al incentivo para empresas de sectores estratégicos (transición energética, etc.).

Respecto a la aplicación de estos incentivos, deben distinguirse aquellos aplicables a las adquisiciones de bienes y servicios del proyecto APP, frente a los correspondientes al tratamiento en renta. Lo anterior por cuanto los primeros resultarán en un menor valor de dichos bienes o servicios, menores costos que se reflejarán en la contabilidad del Patrimonio Autónomo (“PA”) dada su función de centro de imputación contable del proyecto, mientras que aspectos como las deducciones o tratamientos especiales en renta se reflejarán en el vehículo de propósito especial (el SPV), por virtud del principio de transparencia de los PA establecido en el artículo 102 del Estatuto Tributario. Así, cada beneficiario debe incluir en su declaración los ingresos, costos y gastos devengados en el PA como si fueran propios, en proporción a su participación.



6.3 Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño

Se identificaron diferentes indicadores de monitoreo, evaluación y desempeño que sirven como base en la formulación de los KPIs (Tabla 4). No obstante, cada proyecto deberá definir sus propios indicadores de manera autónoma, considerando el alcance técnico, la estructura contractual y todas las particularidades específicas que se identifiquen en su desarrollo.

Tabla 4. Indicadores de desempeño del sector de energías renovables.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida ¹⁵	Métodos de Verificación
Capacidad de red de infraestructura compartida (%)	$\text{Capacidad} = \frac{\text{longitud operativa (km)}}{\text{longitud total instalada (km)}} \times 100$	km o m	Inspección física, registros SCADA, auditoría técnica
Producción mensual de H ₂ y derivados (kg o t)	$\text{Producción} = \sum \text{t de H}_2 \text{ y derivados producidas en el mes}$	Toneladas/mes	Medidores flujos calibrados, reportes SCADA
Volumen de agua desalinizada (m ³ /mes)	$\text{Volumen} = \frac{\text{volumen de agua desalinizada}}{\text{volumen de agua de mar tratada}} \times 100$	Volumen en m ³	Medidores flujos calibrados, reportes SCADA
Pérdida por evaporación (%)	$\text{Pérdida} = \frac{\text{volumen evaporado}}{\text{volumen inicial}} \times 100$	Volumen en m ³	Sensores criogénicos
Capacidad utilizada (%) de compresión licuefacción y regasificación	$\text{Capacidad utilizada} = \frac{\text{volumen de Nm}^3 \text{ procesado}}{\text{capacidad máxima instalada}} \times 100$	Producción medida en metros cúbicos normales (Nm ³)	Reportes técnicos y operativos
Captura vs. emisión de CO ₂ (%)	$\% \text{ captura} = \frac{\text{CO}_2 \text{ capturado}}{\text{CO}_2 \text{ emitido}} \times 100$	kg o t de CO ₂	Reportes de emisiones, medición directa

¹⁵ Cuando aplique, el resultado de los indicadores se expresa en porcentaje (%), las unidades indicadas corresponden a las variables de la fórmula.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida	Métodos de Verificación
Interrupciones no programadas del suministro eléctrico renovable o de red	# de interrupciones no programadas durante el mes	# de interrupciones programadas (especificadas en el contrato)	Registros SCADA, reportes de mantenimiento
Volumen comercializado (t/mes)	$\text{Índice} = \frac{\sum \text{Volumen real comercializado}}{\sum \text{Volumen pactado}}$	Ton/mes	Facturación y reportes
Energía suministrada (kWh/MJ mensual)	$\sum \text{kWh electricidad} + \sum \text{MJ calor}$	kWh de electricidad y/o MJ de calor	Medidores calibrados, SCADA
Consumo propio (%)	$\% = \frac{\text{energía consumida en sitio}}{\text{energía total generada}} \times 100$	Energía consumida en kWh, MWh, GWh, etc.	Medidores internos, auditoría energética
Ahorros de energía (%)	$\% = \frac{\text{Consumo base} - \text{consumo real}}{\text{consumo base}} \times 100$	Consumo de energía en kWh, MWh, GWh, etc.	Facturación comparativa, auditoría
Porción de energía renovable (%)	$\% = \frac{\text{energía renovable consumida}}{\text{total energía consumida}}$	Energía renovable en kWh, MWh, GWh, etc.	Medición en sistemas de generación y consumo
Factor de planta (%)	$FP = \frac{\text{energía renovable generada}}{\text{Capacidad instalada} \times \text{tiempo}}$	Energía producida en kWh, MWh, GWh Tiempo en horas o días	Medidores internos, auditoría energética
Índice de eficiencia energética	$IEE = \frac{\text{Consumo medido}}{\text{Consumo esperado segun diseño}}$	Consumo de energía en kWh, MWh, GWh	Medidores internos, auditoría energética

Fuente: Elaboración propia.



6.4 Esquema de gestión y transferencia de riesgos

En línea con los lineamientos del CONPES 4117, los riesgos asociados al diseño y construcción se asignarán al sector privado. Los riesgos derivados de cambios regulatorios podrán ser asumidos por la entidad contratante o compartidos entre las partes cuando afecten directamente al proyecto o se presenten después de la firma del contrato. Los riesgos comerciales y de demanda serán responsabilidad del privado, aunque podrán compartirse si el proyecto incluye compromisos de compra de energía; en casos excepcionales, podrán asignarse totalmente a la entidad pública cuando exista alta incertidumbre sobre la demanda esperada.

La Tabla 5 presenta riesgos específicos del sector de energías renovables, construida a partir del análisis internacional de proyectos. Esta puede servir como referencia para la identificación y formulación de riesgos. sin embargo, cada contrato deberá desarrollar y gestionar su propia matriz de riesgos, considerando las particularidades de cada proyecto.

Tabla 5. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de energía renovable.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Fuerza mayor (hechos de la naturaleza y riesgo geopolítico y eventos no asegurables)	Eventos imprevistos e irresistibles fuera del control razonable de las partes, que impidan el cumplimiento del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.5. Los eventos eximentes de responsabilidad corresponden a cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, respecto de las cuales se invoca, después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo.	Público, ante eventos no asegurables, el daño emergente será asumido por la entidad contratante (no incluye lucro cesante).
Riesgos sociales (consultas previas nuevas)	Costos y plazos derivados de nuevas consultas con comunidades étnicas posteriores al inicio del proceso. CONPES 4117 sección 4.1.3. Variaciones en las gestiones de nuevas consultas: Los efectos favorables y/o desfavorables de las demoras y los costos en las variaciones en el valor estimado para las actividades derivadas de nuevas consultas con pueblos y comunidades étnicas posteriores a la fecha de apertura del proceso de selección o posterior a la fecha de la aceptación de condiciones, o en el caso de nuevas solicitudes, en el marco de consultas previas protocolizadas, podrán ser asignados a la entidad contratante o compartidas, no obstante, los costos por las gestiones de nuevas consultas previas estarán a cargo del concesionario.	Público, los costos pueden ser asumidos o compartidos por la entidad contratante siempre y cuando se trate de variaciones posteriores a la apertura del proceso de selección o a la fecha de la aceptación de condiciones.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Hallazgos arqueológicos (paralización ordenada por autoridad)	Costos ociosos por suspensión de obras ordenada por autoridad competente. CONPES 4117 sección 4.1.10. Se entiende como el riesgo asociado a efectos favorables o desfavorables generados por hallazgos arqueológicos no previstos que afecten la estructura de costos y/o el cronograma del proyecto, al requerirse, por ejemplo, un cambio de trazado o ubicación, una paralización de las obras para realizar una evaluación detallada, o costos de trabajos de expertos para catalogación o la necesidad de obras para proteger o reubicar los hallazgos entre otros. Costos ociosos por mayor permanencia en obra en que incurra la parte privada como resultado directo de cualquier autoridad competente que paralice todas o una parte de las obras, a causa del hallazgo arqueológico que no estuviese previsto en los estudios e información disponible podrá estar a cargo de la entidad pública, sin perjuicio de lo anterior, esto no implicará el reconocimiento de lucro cesante.	Puede ser asumido por la entidad contratante cuando se incurra en costos ociosos por parálisis de la obra. (no incluye lucro cesante).
Cambios en regulación tributaria (efectos mayores al límite contractual)	Variaciones en impuestos que afecten costos del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.2. El riesgo de variación en regulación tributaria es entendido como la imposición de nuevos tributos o la eliminación o variación de los existentes, respecto de los vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de la aprobación de la factibilidad que en forma directa y por sí sola afecte el costo de la ejecución del contrato, los efectos del riesgo de regulación tributaria podrán ser compartidos o transferidos. Si el efecto es desfavorable para un determinado año gravable (enero-diciembre) y mayor al límite establecido en cada contrato, el inversionista privado podrá solicitarle a la entidad contratante que se le reconozca la compensación pactada contractualmente.}	Compartidos o asumidos por la entidad contratante según umbrales.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de variabilidad en la generación por condiciones climáticas	Los sistemas de autogeneración (solar, eólica, etc.) dependen de condiciones ambientales que pueden variar significativamente según la ubicación y época del año. Esto puede afectar la capacidad de generación proyectada y comprometer el cumplimiento de niveles de servicio energético. El CONPES 4117 establece lineamientos para proyectos energéticos (como las fuentes renovables en autogeneración) y cómo se asignan los riesgos no controlables (climáticos o de Fuerza Mayor) que afectan la capacidad de producción. La asignación privada se justifica en el diseño del proyecto para mitigar esta variabilidad. (CONPES 4117. Sección 4.6.6 y 4.1.9.)	Privado, si el diseño incluye tecnología específica y estimaciones de generación.
Riesgo de conexión y capacidad de red para autogeneradores	La autogeneración y la generación distribuida están reguladas por la CREG, incluyendo procedimientos de conexión y requisitos técnicos. En la práctica, existen demoras y restricciones de capacidad en algunos Operadores de Red que impactan cronogramas y costos de conexión de AGPE y GD. El marco vigente evolucionó desde la Resolución CREG 030 de 2018 hacia la 174 de 2021, con reglas actualizadas. Bajo CONPES 4117, los riesgos de tramitología y disponibilidad de activos públicos de red pueden asignarse al Público/Compartido cuando derivan de decisiones y cronogramas estatales; la ingeniería y cumplimiento técnico del privado es su riesgo.	Compartido si las limitaciones son de red pública y cronogramas regulatorios; Privado por la adecuada ingeniería y documentación de conexión.
Riesgo de cambios en la demanda energética institucional	Las edificaciones pueden cambiar de uso, aumentar o reducir su ocupación, o modificar sus horarios operativos, lo que afecta la demanda energética y puede alterar la viabilidad financiera del modelo APP si se basa en pagos por consumo o ahorros proyectados. El CONPES 4117 define que si la variación de la demanda es causada por decisiones o cambios administrativos del Público (cambio de uso, horarios), el riesgo debe ser asumido por la Entidad Pública para proteger el equilibrio financiero del proyecto (CONPES 4117. Sección 4.1.12.).	Público, si los cambios provienen de decisiones administrativas posteriores a la firma del contrato.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de desempeño de medidas de eficiencia energética y verificación de ahorros	La materialización de ahorros depende de auditorías, líneas base, M&V y gestión de activos. La Ley 2407 de 2024 exige planes y gestores energéticos en entidades públicas, lo cual crea obligaciones de reporte y seguimiento; el incumplimiento de metas acordadas puede impactar pagos y KPI en contratos APP de eficiencia. Según CONPES 4117, el riesgo de desempeño cuando está bajo control del privado es Privado.	Privado, por asegurar metodologías de M&V, contratos de desempeño y cumplimiento de KPI.
Riesgo de licencias y permisos ambientales para tecnologías de respaldo	Sistemas de autogeneración con respaldo térmico o almacenamiento pueden requerir permisos ambientales y de vertimientos, así como trámites de ocupación de espacio público o construcción. Demoras u obligaciones adicionales impactan cronograma y CAPEX. Bajo DUR Ambiental y Resolución 631, las exigencias conocidas son riesgo Privado; cambios posteriores son riesgo Público.	Privado si los requisitos eran conocidos en la licitación; Público si se introducen nuevas exigencias tras la adjudicación que alteren el alcance.
Riesgo social y de adopción del usuario	La implementación de medidas de eficiencia suele requerir cambios operacionales del usuario final y disponibilidad para retrofits. La resistencia a la adopción genera bajo desempeño. En APP, el concedente puede apoyar con gestión del cambio; la verificación técnica y contractual es del privado.	Privado en cuanto se encarga de la medición y verificación.
Riesgo de disponibilidad y calidad del agua para electrólisis	La producción de hidrógeno verde requiere grandes volúmenes de agua de alta pureza. En Colombia, especialmente en zonas con estrés hídrico o donde se requiere desalinización, existe el riesgo de que el recurso hídrico no esté disponible en cantidad o calidad suficiente, afectando la viabilidad técnica y ambiental del proyecto. (CONPES 4117. Sección 4.6.3 y 4.1.9).	Público, si el acceso al recurso depende de infraestructura estatal o regulación ambiental; privado, si el proyecto contempla soluciones propias.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de intermitencia y disponibilidad de energía renovable	La competitividad del H ₂ de bajas emisiones requiere suministro eléctrico renovable firme y trazable, con factores de emisión certificables. La materialización de proyectos en zonas con restricciones de conexión al SIN, congestión de redes o incertidumbre en la disponibilidad de FNCER afecta el costo nivelado del hidrógeno y su elegibilidad como “bajas emisiones”. El marco de transición energética (Ley 2099) y el PROURE promueven FNCER y eficiencia, pero las demoras de conexión y la variabilidad del recurso pueden trasladar riesgo al proyecto. Bajo CONPES 4117, la indisponibilidad por decisiones públicas en expansión de red puede ser Pública/Compartida; la optimización del diseño y la contratación de PPAs renovables es riesgo Privado.	Compartido si la limitación depende de decisiones o cronogramas de expansión de redes públicas; Privado por el aseguramiento de contratos de suministro, almacenamiento y diseño del sistema
Riesgo de seguridad industrial, manejo y transporte de H₂ y derivados	La manipulación, almacenamiento y transporte de H ₂ y derivados implica riesgos físicos y químicos, que exigen estándares de seguridad, permisos y seguros específicos. La ausencia o demora en lineamientos técnicos detallados para infraestructura portuaria, redes de hidrógeno y terminales de amoníaco puede elevar los costos de ingeniería y las exigencias de seguros. Los requisitos se tramitan bajo el DUR Ambiental (Decreto 1076 de 2015) y normativas sectoriales complementarias; incumplimientos o fallas operativas son riesgo Privado conforme al CONPES 4117.	Privado por diseño, operación y cumplimiento de estándares de seguridad; Público cuando nuevas exigencias regulatorias se introduzcan tras la firma y afecten el alcance original.
Riesgo de habilitadores regulatorios incompletos para H₂ y derivados	El despliegue del hidrógeno de bajas emisiones y de sus derivados (amoníaco y metanol verdes) depende de habilitadores regulatorios en materia de definición de taxonomías, certificación de origen, seguridad industrial, transporte y uso final. En Colombia existen avances con la Hoja de Ruta del Hidrógeno y listados de normas, leyes y decretos que reconocen el H ₂ como tecnología dentro de la transición energética; sin embargo, persisten vacíos operativos para la trazabilidad de “bajas emisiones”, para la interoperabilidad de certificaciones y para Power-to-X en puertos e industria. Cambios o demoras en esta habilitación inciden en cronogramas, costos y viabilidad comercial. Conforme al CONPES 4117, los cambios regulatorios posteriores a la adjudicación son típicamente riesgo Público, y los vacíos previsibles deben mitigarse en estructuración con esquemas de eliminación temprana de riesgo.	Público para cambios regulatorios sobrevinientes; compartido si el privado debe asumir ajustes técnicos previsibles derivados de normas ya anunciadas.

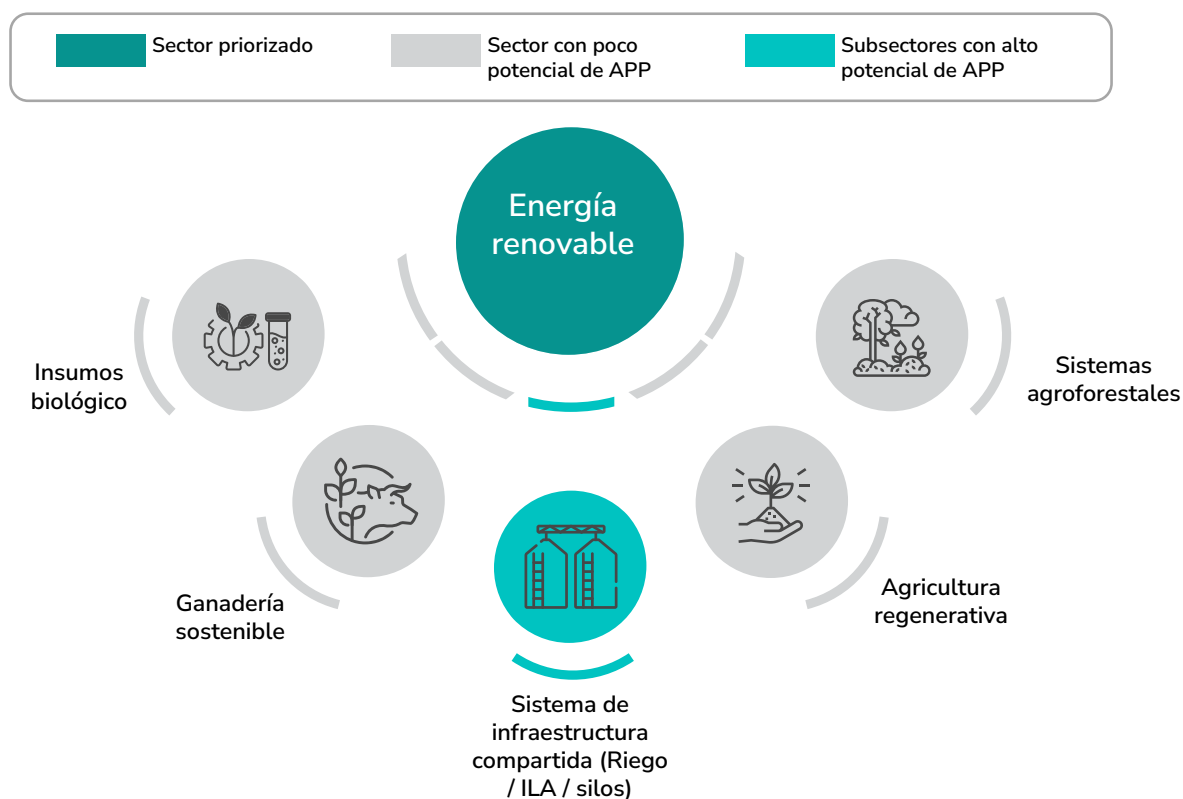
Fuente: Elaboración propia.

7.

Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de agroindustria sostenible

El sector de agroindustria sostenible se define, para este documento, como iniciativas integrales que abarcan la producción, la transformación y la logística de cadenas agropecuarias, diseñadas para reducir emisiones y huellas hídricas y de suelo, asegurar cero deforestaciones y optimizar el uso de insumos, agua y suelos mediante prácticas agroindustriales climáticamente inteligentes.

Ilustración 19. Subsectores priorizados de agroindustria sostenible.



Fuente: Elaboración propia.



Sistemas de infraestructura compartida (riego / ILA / silos): El subsector de infraestructura compartida comprende el conjunto de activos físicos y servicios que permiten mejorar la productividad, eficiencia logística, resiliencia climática y competitividad de las cadenas agroindustriales. Bajo este subsector se agrupan proyectos como los sistemas de riego y drenaje, Infraestructura Logística Agrícola (ILA) y silos como soluciones para almacenamiento de grano. Los distritos de riego son sistemas hidráulicos que permiten la captación, conducción, distribución y drenaje del agua para uso agrícola. Son esenciales para la seguridad hídrica productiva, especialmente en zonas de alta variabilidad climática. La ILA corresponde a plataformas logísticas locales que integran procesos de acopio, clasificación, almacenamiento, refrigeración, empaque y despacho de productos agropecuarios. Del mismo modo, los silos y sistemas de almacenamiento permiten conservar granos en condiciones óptimas de humedad, temperatura e inocuidad. Estos son clave para la reducción de pérdidas, la estabilización de precios y el abastecimiento estratégico. Estos sistemas se caracterizan por ser infraestructuras de uso colectivo que permiten atender múltiples productores, permitiendo reducir costos de producción y comercialización, disminuir pérdidas poscosecha y garantizar el acceso sostenible al agua y almacenamiento. En Colombia, estos activos están categorizados como bienes rurales estratégicos por la UPRA y el DNP [19], siendo susceptibles de ejecución por APP.

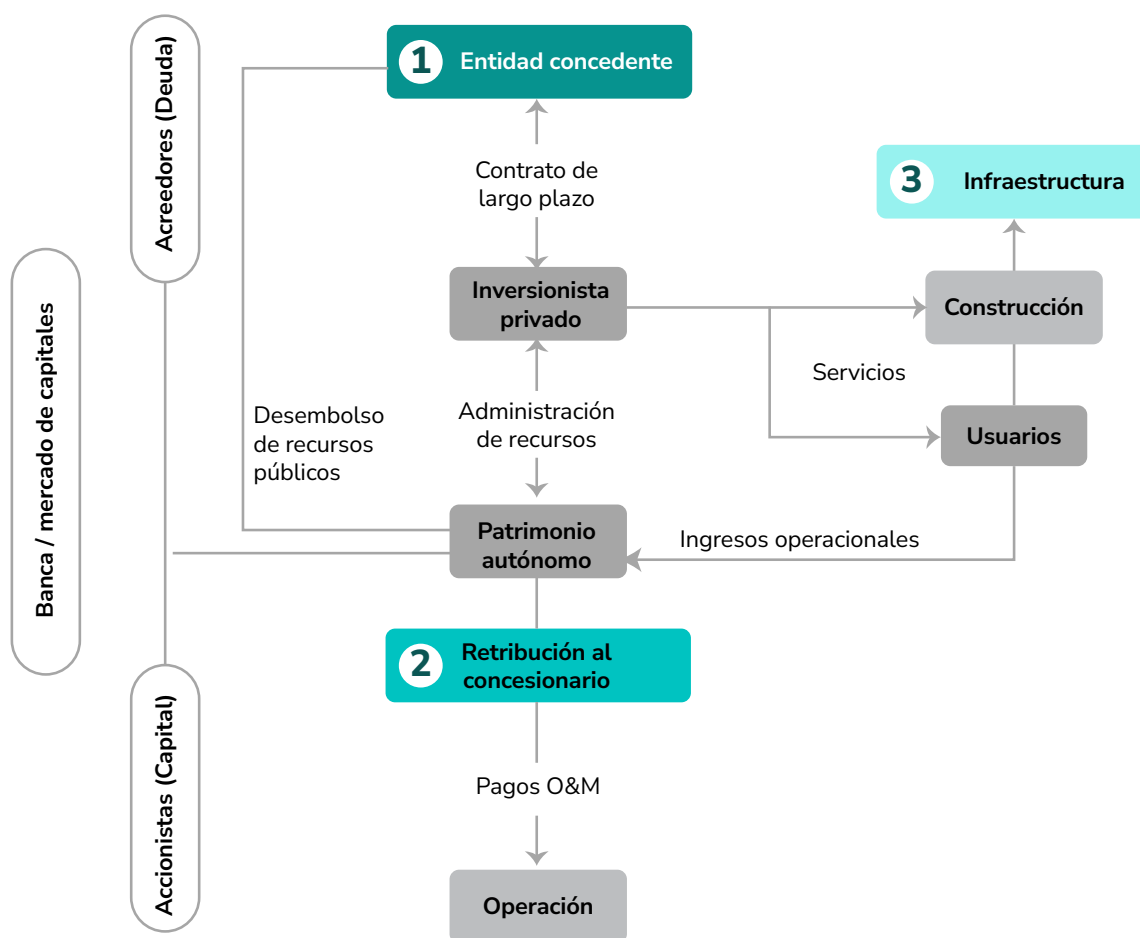
Es importante destacar que el contenido de esta sección constituye una referencia conceptual para la estructuración de proyectos APP dentro del subsector; sin embargo, cada iniciativa deberá adaptar y complementar estos lineamientos en función de sus características técnicas, operativas, regulatorias y financieras específicas.



7.1 Esquema técnico-operativo

El desarrollo de proyectos del sector de agroindustria sostenible bajo esquemas APP en Colombia exige una planificación técnica que garantice eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y calidad en la provisión del servicio público. Este esquema debe integrar infraestructura productiva, procesos estandarizados y protocolos que aseguren la continuidad del servicio, alineados con los objetivos de seguridad alimentaria, reducción de emisiones y uso eficiente de recursos naturales. La Ilustración 20 muestra de manera general el esquema transaccional del sector.

Ilustración 20. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de agroindustria sostenible.



Ejemplo de entidades concedentes



2

Retribución al concesionario

- Venta de servicios con tarifas, como pago por metro cúbico suministrado, tarifa por hectárea atendida, tarifa por servicios ILA, entre otros.
- Alquiler de capacidad de silos, comercializado directamente por el concesionario.
- Vigencias futuras

Infraestructura

- Redes de riego presurizado
- Reservorios
- Estaciones de bombeo
- Silos
- Centros de acopio
- Plantas de secado y clasificación
- Corredores logísticos internos

3

Tipología de predios¹⁶: los predios destinados a proyectos agroindustriales sostenibles deben cumplir criterios estratégicos que faciliten la producción, el procesamiento y la logística, reduciendo costos y riesgos operativos. Se priorizan:

- Predios públicos cercanos a zonas agrícolas de alta productividad, para asegurar disponibilidad de materia prima y minimizar costos de transporte.
- Áreas adyacentes a corredores logísticos y puertos, que permitan la exportación de productos agroindustriales y derivados.
- Terrenos con acceso a recursos hídricos y energéticos, garantizando la operación de plantas de transformación y sistemas de riego eficiente.

Infraestructura: la infraestructura constituye el núcleo operativo del proyecto. Dentro de infraestructura clave asociada al sector se identificaron:

- Centros de acopio y clasificación: instalaciones para recepción, selección y almacenamiento inicial de productos agrícolas.
- Plantas de transformación agroindustrial: fábricas para procesamiento de alimentos, bioproductos y derivados (aceites, harinas, biocombustibles).
- Sistemas de riego tecnificado y gestión hídrica: infraestructura para optimizar el uso del agua, incluyendo plantas de tratamiento y reutilización.
- Almacenamiento y logística: silos, cámaras de refrigeración, centros de distribución y transporte especializado para productos perecederos.
- Infraestructura digital y centros de control: plataformas para trazabilidad, monitoreo de calidad, gestión de inventarios y cumplimiento de estándares internacionales (ISO, HACCP).

Provisión del servicio: sistemas riego tecnificado como bombeo eficiente, sistemas presurizados, sensores de humedad, entre otros. Sistemas de ILA (Infraestructura Logística Agroindustrial), silos y almacenamiento de semillas y productos agrícolas; gestión de agua, logística de cosecha y acopio para la distribución de productos agropecuarios. Es importante tener en cuenta que los servicios ofrecidos se definirán en función de las características específicas del proyecto y de la infraestructura a desarrollar.

¹⁵ Se debe tener como base el requerimiento que el predio para desarrollo de los proyectos de infraestructura compartida deben ser propiedad de estado bien sea de manera preliminar a la apertura y desarrollo del proceso de adjudicación de este o con proceso de adquisición predial.



7.2 Modelo de negocio y esquema contractual

El modelo de negocio para proyectos APP en sistemas de infraestructura compartida en agroindustria sostenible debe garantizar viabilidad económica, sostenibilidad operativa y resiliencia climática. Este elemento será entendido bajo la caracterización del esquema financiero y la identificación de incentivos financieros para el desarrollo del proyecto.

→ 7.2.1 Esquema financiero

El esquema financiero para la ejecución de proyectos de agroindustria sostenible bajo esquema APP contempla la identificación de las fuentes de ingreso, CAPEX, OPEX, mecanismos de financiamiento y asignación de riesgos.

Fuentes de ingreso:

- Ingresos comerciales por venta: venta de servicios mediante tarifas reguladas por uso, que pueden incluir cánones por metro cúbico suministrado, tarifas por hectárea atendida, tarifas por tonelada en silos y tarifas por servicios ILA como secado, clasificación y consolidación. Adicionalmente, se contempla el alquiler de capacidad en silos, comercializado directamente por el concesionario en mercados locales e industriales, bajo esquemas compatibles con la explotación económica de la infraestructura del APP.
- Vigencias futuras de la Nación y/o de Orden Territorial: constituyen una fuente adicional para garantizar la retribución en contratos APP. Las vigencias futuras de la Nación permiten al Estado comprometer presupuesto de años posteriores para respaldar los pagos al concesionario, siempre que la entidad pública cumpla con los requisitos definidos en el artículo 26 de la Ley 1508 y obtenga el aval fiscal ante el Consejo Superior de Política Fiscal (CONFIS). Por su parte, las vigencias futuras de orden territorial permiten comprometer recursos públicos de entidades territoriales para respaldar los pagos a la APP, bajo las condiciones establecidas en la Ley 1508 (Artículo 27) y la Ley 1483 de 2011 sobre vigencias futuras excepcionales.

Gastos de inversión (CAPEX) y operación (OPEX):

- La inversión en CAPEX contempla redes de riego presurizado, reservorios, estaciones de bombeo, silos y centros de acopio, plantas de secado y clasificación, corredores logísticos internos y plataformas digitales de gestión.
- Por su parte, el OPEX incluye la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y logística, el control de calidad del almacenamiento (temperatura y humedad), monitoreo y trazabilidad, así como seguros, impuestos y personal técnico especializado.

➔ 7.2.2 Incentivos financieros para el desarrollo de proyectos

Para el sector de agroindustria sostenible se destacan como principales incentivos los siguientes:

- **Ley 1004 de 2005 para zonas francas agroindustriales:** eficiencias arancelarias/tributarias para plantas de secado, clasificación y procesamiento vinculadas a silos/ILA (aplican según calificación de proyecto y localización; apalancan CAPEX logístico). Siempre y cuando exista un contrato de arrendamiento o de concesión, según el caso. Un contrato entre el Estado (titular del bien público en la denominada zona franca) y el particular que va a explotar el predio público.
- **Artículo 424 del Estatuto Tributario:** define, como excluidos del IVA en la venta o importación, los siguientes bienes para uso del sector agropecuario y otros:
 - Tractores para uso agropecuario de las partidas (87.01.91.00.00, 87.01.92.00.00, 87.01.93.00.00, 87.01.94.00.00, 87.01.95.00.00).
 - Máquinas para limpieza, clasificación o cribado de semillas, granos u hortalizas de vaina secas (84.37.10).
 - Demás máquinas y aparatos para uso agropecuario (84.36.80).
 - Partes de las demás máquinas y aparatos para uso agropecuario (84.36.99.00.00).
 - Máquinas, aparatos y artefactos para cosechar o trillar, incluidas las prensas para paja o forraje; guadañadoras; máquinas para limpieza o clasificación de huevos, frutos o demás productos agrícolas. (84.33).
 - Demás aparatos sistemas de riego (84.24.82.29.00).
 - Remolques y semirremolques, autocargadoras o autodescargadores, para uso agrícola (87.16.20.00.00).
 - Plántulas para la siembra, incluso de especies forestales maderables (06.02.20).
 - Caucho natural (40.01).
 - Siendo así, aquellos proyectos que requieran la compra de dichos bienes pueden verse beneficiados por la exclusión del IVA.

Respecto a la aplicación de estos incentivos, deben distinguirse aquellos aplicables a las adquisiciones de bienes y servicios del proyecto APP, frente a los correspondientes al tratamiento en renta. Lo anterior por cuanto los primeros resultarán en un menor valor de dichos bienes o servicios, menores costos que se reflejarán en la contabilidad del PA dada su función de centro de imputación contable del proyecto¹⁷, mientras que aspectos como las deducciones o tratamientos especiales en renta se reflejarán en el vehículo de propósito especial (SPV), por virtud del principio de transparencia de los PA establecido en el artículo 102 del Estatuto Tributario. Así, cada beneficiario debe incluir en su declaración los ingresos, costos y gastos devengados en el PA como si fueran propios, en proporción a su participación.



7.3 Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño

Se identificaron indicadores de monitoreo, evaluación y desempeño que sirven como base en la formulación de los KPIs. No obstante, cada proyecto deberá definir sus propios indicadores de manera autónoma, considerando el alcance técnico, la estructura contractual y todas las particularidades específicas que se identifiquen en su desarrollo.

Tabla 6. Indicadores de desempeño del sector de agroindustria sostenible.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida ¹⁸	Métodos de Verificación
Disponibilidad del sistema de riego (%)	Disponibilidad= $\frac{h \text{ operativas}}{h \text{ calendario programadas}} \times 100$	Horas operativas (especificadas en el contrato)	SCADA, registros de operación, auditoría técnica
Cobertura de riego (%)	Cobertura= $\frac{\text{área regada (ha)}}{\text{área total del proyecto (ha)}} \times 100$	Área en m ² , km ² o hectáreas	Inspección en campo, SIG, reportes técnicos
Consumo de agua por hectárea (m ³ /ha)	Consumo= $\frac{\text{volumen total de agua (m}^3\text{)}}{\text{área regada (ha)}}$	Volumen de agua en m ³ Área en ha	Medidores de caudal, registro SCADA, auditoría técnica

¹⁷ El artículo 24 de la Ley 1508 de 2012 dispone que: “Los recursos públicos y todos los recursos que se manejen en el proyecto deberán ser administrados a través de un patrimonio autónomo constituido por el contratista, integrado por todos los activos y pasivos presentes y futuros vinculados al proyecto. La entidad estatal tendrá la potestad de exigir la información que estime necesaria, la cual le deberá ser entregada directamente a la solicitante por el administrador del patrimonio autónomo, en los plazos y términos que se establezca en el contrato. Los rendimientos de recursos privados en el patrimonio autónomo pertenecen al proyecto.”

¹⁸ Cuando aplique, el resultado de los indicadores se expresa en porcentaje (%), las unidades indicadas corresponden a las variables de la fórmula.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida	Métodos de Verificación
Capacidad de almacenamiento utilizada (%)	Capacidad utilizada = $\frac{\text{volumen ocupado}}{\text{capacidad total de almacenamiento}} \times 100$	Volumen en m ³	Sensores de nivel, Inventario físico
Condiciones de almacenamiento (°C, HR%)	Temperatura = $\frac{\text{promedio diario } ^\circ\text{C de almacenamiento}}{\text{promedio diario óptimo de } ^\circ\text{C}}$ Temperatura = $\frac{\text{humedad promedia diaria}}{\text{humedad promedia óptima}}$	Temperatura (°C), humedad relativa en RH%	Sensores calibrados, registro SCADA, auditoría
Volumen acopiado (ton/mes)	Volumen mensual = $\frac{\sum t \text{ registradas en balance de producto } \times}{t \text{ meta contractual}}$	Toneladas	Balanza certificada, registro, auditoría logística
Reducción de pérdidas postcosecha (%)	Reducción = $\frac{\text{pérdidas iniciales} - \text{pérdidas actuales}}{\text{pérdidas actuales}} \times 100$	Toneladas	librados, registro SCADA, auditoría
Índice de uso de ILA (%)	IU = $\frac{\text{horas efectivas de uso}}{\text{horas disponibles}} \times 100$	Horas efectivas (especificadas en el contrato)	Registro de operación, bitácoras
Tasa de fallas (fallas/tiempo)	IU = $\frac{\text{Numero de fallas}}{\text{Periodo de tiempo}}$	Numero de fallas (especificadas en el contrato)	Registro de operación, bitácoras
Tiempo medio de reparación (horas)	MTTR = $\frac{\text{Tiempo total de reparación}}{\text{Numero de intervenciones}}$	Horas	Reportes de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.



7.4 Esquema de gestión y transferencia de riesgos

En línea con los lineamientos del CONPES 4117, los riesgos asociados al diseño y construcción se asignarán al sector privado. Los riesgos derivados de cambios regulatorios podrán ser asumidos por la entidad contratante o compartidos entre las partes cuando afecten directamente al proyecto o se presenten después de la firma del contrato. Los riesgos comerciales y de demanda serán responsabilidad del privado, aunque podrán compartirse si el proyecto incluye compromisos de compra de energía; en casos excepcionales, podrán asignarse totalmente a la entidad pública cuando exista alta incertidumbre sobre la demanda esperada.

La siguiente tabla presenta riesgos específicos del sector de agroindustria sostenible, construida a partir del análisis internacional de proyectos. Esta puede servir como referencia para la identificación y formulación de riesgos. sin embargo, cada contrato deberá desarrollar y gestionar su propia matriz de riesgos, considerando las particularidades de cada proyecto.

Tabla 7. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de agroindustria sostenible.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de disponibilidad hídrica y eficiencia de distribución en distritos de riego	La productividad del riego depende de disponibilidad hídrica, mantenimiento de canales y eficiencia de distribución. El CONPES 3926 y el Plan Nacional de Riego señalan retos de rehabilitación y nuevas soluciones; sequías, conflictos por uso del agua o deficiencias de operación afectan resultados. Bajo CONPES 4117, el diseño y la operación del sistema bajo control del concesionario son riesgo Privado; decisiones de asignación hídrica o restricciones por autoridad son Públicas/Compartidas.	Privado, ya que se deben implementar tecnologías de eficiencia hídrica. Público, si el riesgo proviene de decisiones regulatorias sobre concesiones de agua
Riesgo de incompatibilidad técnica con cultivos y prácticas locales	Los sistemas de riego y silos deben adaptarse a diferentes tipos de cultivos, suelos y prácticas productivas. Diseños estandarizados pueden no ser funcionales en todas las zonas, afectando la eficiencia y aceptación del proyecto. (CONPES 4117. Sección 4.1.5)	Privado, si el diseño deberá contemplar estudios agroecológicos.
Riesgo de baja utilización de infraestructura logística agroindustrial (ILA)	La infraestructura compartida (centros de acopio, silos, transporte) puede no alcanzar los niveles de uso proyectados por falta de coordinación entre productores, problemas de acceso vial o baja adopción tecnológica. (CONPES 4117. Sección 4.1.12.)	Privado, por riesgo de demanda; público, si se comprometen políticas de integración productiva que no se materializan.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de inocuidad y condiciones sanitarias en silos y acopio	Los silos y centros de acopio requieren La operación de silos y acopios de granos exige cumplir normas de inocuidad, almacenamiento y control de plagas; el INVIMA delimita competencias de inspección, vigilancia y control para empaque y distribución, y el ICA establece requisitos para almacenadoras de insumos y productos agropecuarios. Incumplimientos generan sanciones y pérdida de producto. Conforme al CONPES 4117, fallas operativas y de cumplimiento son riesgo Privado; cambios regulatorios sobrevinientes se asignan al Público.	Privado por cumplimiento de BPA y controles sanitarios; Público cuando nuevas exigencias regulatorias surgen tras la firma y afectan el alcance.
Riesgo de fallas en sistemas de monitoreo y trazabilidad	La trazabilidad de productos y la gestión eficiente del riego dependen de sistemas digitales (sensores, plataformas). Fallas técnicas, falta de conectividad rural o cambios en protocolos oficiales pueden afectar el cumplimiento de indicadores. (CONPES 4117. Sección 4.1.5. y 4.1.13)	Privado, el diseño y operación del sistema son parte del alcance de este.
Riesgo de gobernanza y coordinación multi-actor en infraestructura compartida	Los sistemas de riego, las plataformas de Infraestructura Logística Agrícola (ILA) y los silos requieren articulación entre entidades públicas, operadores y usuarios (productores, asociaciones, comercializadores). La Política Nacional Logística y el Proyecto Tipo ILA exigen esquemas de gobernanza claros; la falta de protocolos de coordinación y roles definidos se traduce en indisponibilidades y costos. Según CONPES 4117, riesgos de articulación institucional y entrega de infraestructura pública comprometida son Públicos; la operación y coordinación diaria es Compartida.	Compartido, con asignación Pública cuando la falta de articulación o entrega de infraestructura prometida afecte el proyecto.
Riesgo de desempeño operativo y calidad del servicio compartido	En infraestructura compartida, el nivel de servicio depende de reglas claras de acceso, mantenimiento, indicadores de disponibilidad y calidad. Fallas operativas por baja capacidad técnica local generan indisponibilidades y sanciones contractuales. Conforme al CONPES 4117, este riesgo es Privado cuando la operación está a su cargo.	Privado, por la operación y cumplimiento de estándares y KPI de servicio.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Fuerza mayor (hechos de la naturaleza y riesgo geopolítico y eventos no asegurables)	Eventos imprevistos e irresistibles fuera del control razonable de las partes, que impidan el cumplimiento del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.5. Los eventos eximentes de responsabilidad corresponden a cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, respecto de las cuales se invoca, después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo.	Público, ante eventos no asegurables, el daño emergente será asumido por la entidad contratante (no incluye lucro cesante).
Riesgos sociales (consultas previas nuevas)	Costos y plazos derivados de nuevas consultas con comunidades étnicas posteriores al inicio del proceso. CONPES 4117 sección 4.1.3. Variaciones en las gestiones de nuevas consultas: Los efectos favorables y/o desfavorables de las demoras y los costos en las variaciones en el valor estimado para las actividades derivadas de nuevas consultas con pueblos y comunidades étnicas posteriores a la fecha de apertura del proceso de selección o posterior a la fecha de la aceptación de condiciones, o en el caso de nuevas solicitudes, en el marco de consultas previas protocolizadas, podrán ser asignados a la entidad contratante o compartidos, no obstante, los costos por las gestiones de nuevas consultas previas estarán a cargo del concesionario.	Público, los costos pueden ser asumidos o compartidos por la entidad contratante, siempre y cuando se trate de variaciones posteriores a la apertura del proceso de selección o a la fecha de la aceptación de condiciones.
Hallazgos arqueológicos (paralización ordenada por autoridad)	Costos ociosos por suspensión de obras ordenada por autoridad competente. CONPES 4117 sección 4.1.10. Se entiende como el riesgo asociado a efectos favorables o desfavorables generados por hallazgos arqueológicos no previstos que afecten la estructura de costos y/o el cronograma del proyecto, al requerirse, por ejemplo, un cambio de trazado o ubicación, una paralización de las obras para realizar una evaluación detallada, o costos de trabajos de expertos para catalogación o la necesidad de obras para proteger o reubicar los hallazgos entre otros. Costos ociosos por mayor permanencia en obra en que incurra la parte privada como resultado directo de cualquier autoridad competente que paralice todas o una parte de las obras, a causa del hallazgo arqueológico que no estuviese previsto en los estudios e información disponible podrá estar a cargo de la entidad pública, sin perjuicio de lo anterior, esto no implicará el reconocimiento de lucro cesante.	Puede ser asumido por la entidad contratante cuando se incurra en costos ociosos por parálisis de la obra. (no incluye lucro cesante).

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
	Costos ociosos por mayor permanencia en obra en que incurra la parte privada como resultado directo de cualquier autoridad competente que paralice todas o una parte de las obras, a causa del hallazgo arqueológico que no estuviese previsto en los estudios e información disponible podrá estar a cargo de la entidad pública, sin perjuicio de lo anterior, esto no implicará el reconocimiento de lucro cesante.	
Cambios en regulación tributaria (efectos mayores al límite contractual)	Variaciones en impuestos que afecten costos del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.2. El riesgo de variación en regulación tributaria es entendido como la imposición de nuevos tributos o la eliminación o variación de los existentes, respecto de los vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de la aprobación de la factibilidad que en forma directa y por sí sola afecte el costo de la ejecución del contrato, los efectos del riesgo de regulación tributaria podrán ser compartidos o transferidos. Si el efecto es desfavorable para un determinado año gravable (enero-diciembre) y mayor al límite establecido en cada contrato, el inversionista privado podrá solicitarle a la entidad contratante que se le reconozca la compensación pactada contractualmente.	Compartidos o asumidos por la entidad contratante según umbrales.

Fuente: Elaboración propia.

8.

Buenas prácticas de desarrollo y operación en el sector de adaptación y resiliencia climática

El sector de adaptación y resiliencia climática se consolida como un conjunto de intervenciones, activos e instrumentos orientados a reducir la exposición y vulnerabilidad frente a riesgos climáticos, y aumentar la resiliencia de sistemas urbanos, rurales y productivos, mediante soluciones, grises, verdes o híbridas que integren criterios de sostenibilidad y gestión del riesgo. Este sector se divide en dos subsectores correspondientes, los cuales se pueden evidenciar en la Ilustración 21.

Considerando el contexto de Colombia, se han identificado ventajas específicas en los ámbitos legal, financiero e institucional que posicionan, en particular, al subsector de infraestructura resiliente y desarrollo sostenible como prioritario para la estructuración de APP verdes; sin embargo, es importante destacar que el potencial de priorización de los otros subsectores no implica que carezcan de viabilidad para desarrollarse mediante una APP verde y sostenible.

Ilustración 21. Subsectores priorizados de Adaptación y Resiliencia Climática.



Fuente: Elaboración propia.



Infraestructura resiliente y desarrollo sostenible: este subsector integra soluciones grises, verdes e híbridas para asegurar la continuidad de servicios críticos (agua, drenaje, transporte fluvial y energía) frente a amenazas climáticas e hidrometeorológicas y sus efectos asociados. La estrategia combina protección física (p. ej., diques, refuerzo de márgenes, compuertas, estaciones de bombeo y dragado controlado), redundancia operativa (bypass hidráulicos, rutas alternas, capacidad excedente y planes de contingencia), sistemas de monitoreo y alerta temprana (telemetría, sensores hidrométricos, SCADA y protocolos EWS), y, potencialmente, Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), incluida la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) (restauración de humedales y manglares, revegetación de riberas, manejo de caudales ecológicos y estabilización biotécnica de taludes), con el doble propósito de robustecer la funcionalidad del sistema y salvaguardar la integridad ecológica. Su estructuración bajo un esquema APP permite integrar diseño, construcción, operación y mantenimiento bajo criterios de sostenibilidad, gestión de riesgos y desempeño, incorporando indicadores y pagos por desempeño, matrices de asignación de riesgos (climático, operativo, ambiental y social) y gestión adaptativa basada en datos, para garantizar niveles de servicio y resiliencia en el largo plazo.

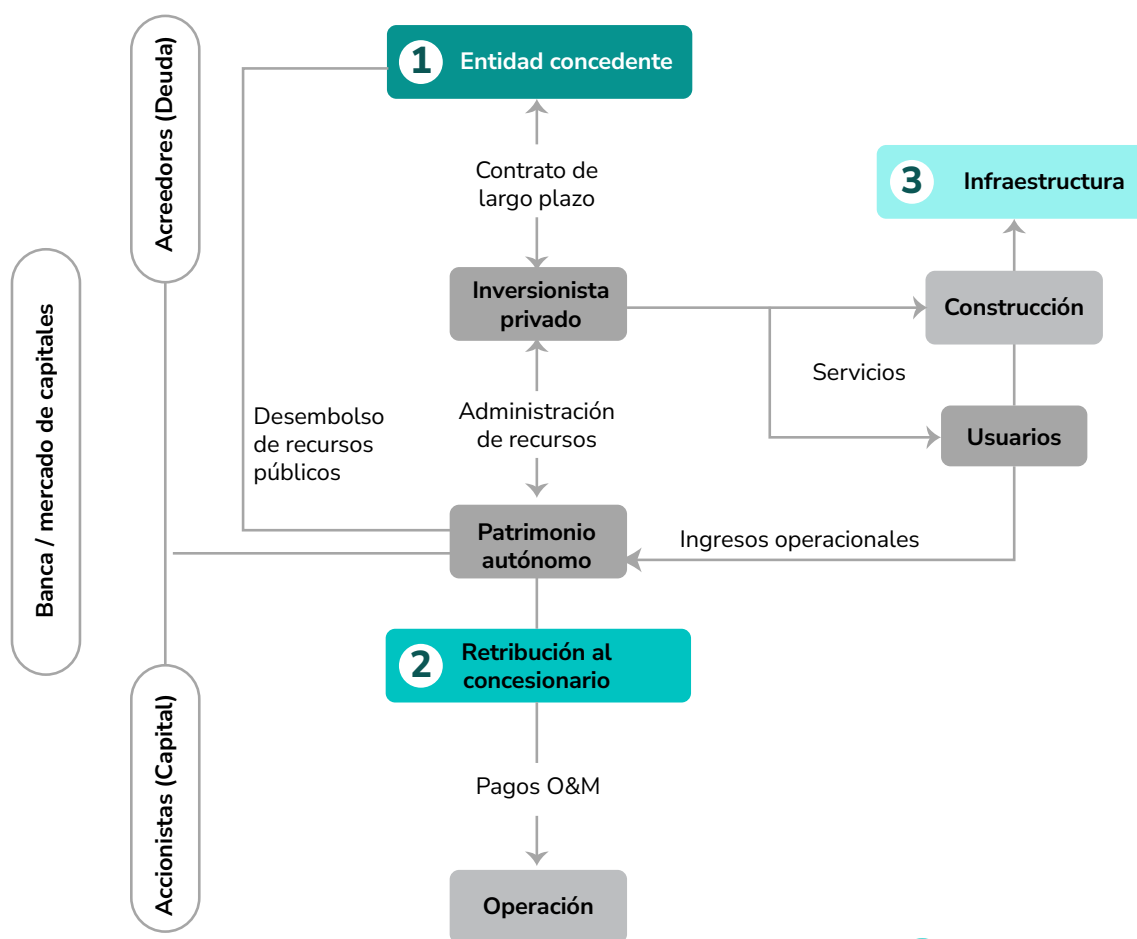
Es importante destacar que el contenido de esta sección constituye una referencia conceptual para la estructuración de proyectos APP dentro del subsector; sin embargo, cada iniciativa deberá adaptar y complementar estos lineamientos en función de sus características técnicas, operativas, regulatorias y financieras específicas.



8.1 Esquema técnico-operativo

El desarrollo de proyectos del sector de adaptación y resiliencia climática bajo esquemas APP en Colombia exige una planificación técnica que garantice la reducción de vulnerabilidades frente a eventos extremos, la protección de ecosistemas y la continuidad de servicios esenciales. Este esquema debe integrar infraestructura resiliente, procesos estandarizados y protocolos que aseguren la sostenibilidad ambiental y social, alineados con los compromisos nacionales de cambio climático y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La Ilustración 22 muestra de manera general el esquema transaccional del sector.

Ilustración 22. Esquema transaccional y modelo de negocio para el sector de adaptación y resiliencia climática.



Ejemplo de entidades concedentes



UNGRD
Unidad Nacional para la Gestión
del Riesgo de Desastres



2

Retribución al concesionario

- Dependiendo del tipo de proyecto se podrían definir tarifas, como el cobro por tránsito de un canal fluvial restaurado.
- Créditos de carbono
- Vigencias futuras

3

Retribución al concesionario

- Obras de encauzamiento Jarillones y diques
- Dragados y canales de alivio
- Esclusas/compuertas
- Reconexión de humedales
- Estaciones de bombeo
- Recuperación de dunas y manglares

Fuente: Elaboración propia.

Tipología de predios¹⁹: los predios destinados a proyectos de adaptación y resiliencia climática deben cumplir criterios estratégicos que faciliten la implementación de soluciones basadas en infraestructura verde y gris. Se priorizan:

- Áreas públicas en zonas de alto riesgo climático (inundaciones, sequías, deslizamientos), para la instalación de obras de mitigación y sistemas de alerta temprana.
- Terrenos cercanos a cuencas hidrográficas y ecosistemas estratégicos, que permitan la restauración ecológica y la protección de fuentes hídricas.
- Predios en zonas urbanas vulnerables, para la construcción de drenajes sostenibles, parques inundables y sistemas de gestión pluvial.
- Espacios aptos para soluciones híbridas (infraestructura física + naturaleza), como corredores verdes y humedales artificiales.

Infraestructura: la infraestructura constituye el núcleo operativo del proyecto. Dentro de infraestructura clave asociada al sector se identificaron:

- Obras de protección y control hídrico: diques, canales de drenaje, reservorios y sistemas de bombeo para reducir riesgos de inundación.
- Infraestructura verde: corredores ecológicos, humedales restaurados, sistemas de reforestación y barreras naturales contra erosión
- Centros de monitoreo y alerta temprana: estaciones meteorológicas, sensores IoT y plataformas digitales para gestión del riesgo.
- Sistemas urbanos resilientes: drenajes sostenibles, pavimentos permeables, parques inundables y techos verdes.
- Infraestructura digital y centros de control: plataformas para trazabilidad, monitoreo de calidad, gestión de inventarios y cumplimiento de estándares internacionales (ISO, HACCP).

Provisión del servicio: servicios de protección y control hídrico, alerta y gestión del riesgo, posibles servicios ecosistémicos y servicios de infraestructura crítica, entre otros. Es importante tener en cuenta que los servicios ofrecidos se definirán en función de las características específicas del proyecto y de la infraestructura a desarrollar.

¹⁹ Se debe tener como base el requerimiento que el predio para desarrollo de los proyectos de infraestructura compartida deben ser propiedad de estado bien sea de manera preliminar a la apertura y desarrollo del proceso de adjudicación de este o con proceso de adquisición predial.



8.2 Modelo de negocio y esquema contractual

El modelo de negocio para proyectos APP en el sector de adaptación y resiliencia climática debe asegurar la continuidad de servicios críticos frente a eventos climáticos extremos. Se fundamenta en la estructura financiera, la distribución de riesgos y los mecanismos contractuales claros, integrando soluciones grises, verdes e híbridas bajo criterios de sostenibilidad y desempeño.

→ 8.2.1 Esquema financiero

El esquema financiero para la ejecución de proyectos de energía renovable bajo esquema APP este contempla la identificación de las fuentes de ingreso, gastos de inversión (CAPEX), gastos de operación (OPEX), mecanismos de financiamiento y asignación de riesgos.

Fuentes de ingreso:

- Ingresos comerciales por venta: dependiendo del tipo de proyecto estructurado bajo el esquema APP, pueden identificarse fuentes de retribución derivadas de ingresos comerciales por la venta del producto o servicio. Por ejemplo, en el caso de un dique, se podría establecer el cobro de una tarifa por el paso de cada embarcación, lo que generaría un ingreso para el concesionario.
- Créditos de carbono: esta fuente de retribución para el concesionario se deriva del desempeño ambiental del proyecto. Los créditos de carbono generan ingresos por la comercialización de reducciones verificadas de emisiones de GEI, donde cada crédito corresponde a 1 tCO₂e reducida. El concesionario es responsable de gestionar la certificación bajo estándares internacionales (ej. Verra, Gold Standard, I-REC) y registrar el proyecto en plataformas reconocidas. La comercialización puede darse de dos maneras, en ambos casos los ingresos se integran al proyecto como fuente de retribución:
- Venta en mercados voluntarios o regulados: los créditos se comercializan a compradores corporativos nacionales o internacionales, fondos climáticos o intermediarios, a través de plataformas reconocidas. El pago se realiza directamente al concesionario según la cantidad y el precio de mercado. El concesionario asume la gestión completa del proceso: registro, verificación, emisión y venta.
- Contratos bilaterales: se negocia la venta directa con empresas que deben compensar impactos ambientales por obligaciones regulatorias. La compra de créditos les permite cumplir dichas obligaciones. Estos contratos son gestionados por el concesionario.
- Vigencias futuras de la Nación y/o de Orden Territorial: constituyen una fuente adicional para garantizar la retribución en contratos APP. Las vigencias futuras de la Nación permiten al Estado comprometer presupuesto de años posteriores para respaldar los pagos al concesionario, siempre que la entidad pública cumpla con los requisitos definidos en el artículo 26 de la Ley 1508 y obtenga el aval fiscal ante el Consejo Superior de Política Fiscal (CONFIS). Por su parte, las vigencias futuras de orden territorial permiten comprometer recursos públicos de entidades territoriales para respaldar los pagos a la APP, bajo las condiciones establecidas en la Ley 1508 (Artículo 27) y la Ley 1483 de 2011 sobre vigencias futuras excepcionales.

Gastos de inversión (CAPEX) y operación (OPEX):

- La inversión en CAPEX comprende obras de encauzamiento, jarillones, diques, dragados, esclusas, compuertas, canales de alivio, reconexión de humedales, estaciones de bombeo, protección costera, recuperación de dunas y manglares, así como sistemas SCADA y de alerta temprana.
- Por su parte, el OPEX incluye la operación y mantenimiento permanente, monitoreo hidrometeorológico, inspecciones, gestión ambiental y social, además de seguros y personal especializado.

→ 8.2.2 Incentivos financieros para el desarrollo de proyectos

Para el sector de adaptación y resiliencia climática se destacan como principales incentivos los siguientes:

- **Art. 255 E.T. - Inversiones realizadas en Control, Conservación y Mejoramiento del Medio Ambiente:** este incentivo establece un descuento en el impuesto sobre la renta equivalente al 25% del valor de la inversión, siempre que dicha inversión sea certificada por la ANLA o la Autoridad Ambiental Competente. Las inversiones deben corresponder a actividades de control, mejoramiento y conservación del medio ambiente, conforme a las definiciones del Artículo 1 del Decreto 2205 de 2017. Dentro del subsector de infraestructura resiliente y desarrollo sostenible, aplica la definición de inversiones en control del medio ambiente: “Las inversiones que logren resultados medibles y verificables (beneficios ambientales directos) de disminución de la demanda de recursos naturales renovables, o de prevención y/o reducción en la generación y/o mejoramiento de la calidad de residuos líquidos, emisiones atmosféricas o residuos sólidos. Igualmente, las destinadas exclusiva y directamente a la obtención, verificación, procesamiento, vigilancia, seguimiento o monitoreo del estado, calidad, mejoramiento, comportamiento y uso de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, variables o parámetros ambientales, vertimientos, residuos y/o emisiones.”
- **Ley 788 de 2002 - Recursos de cooperación internacional:** esta Ley establece que los fondos provenientes de donaciones o auxilios de entidades extranjeras convenidos con el gobierno colombiano están exentos de todo tributo, incluyendo IVA y renta, cuando se destinan a Programas de Utilidad Común (PUC) registrados ante APC Colombia según el Artículo 96: “Exención para las donaciones de gobiernos o entidades extranjeras. Se encuentran exentos de todo impuesto, tasa o contribución, los fondos provenientes de auxilios o donaciones de entidades o gobiernos extranjeros convenidos con el Gobierno Colombiano, destinados a realizar programas de utilidad común y amparados por acuerdos intergubernamentales. También gozarán de este beneficio tributario las compras o importaciones de bienes y la adquisición de servicios realizados con los fondos donados, siempre que se destinen exclusivamente al objeto de la donación. El Gobierno Nacional reglamentará la aplicación de esta exención.” Este beneficio tributario es extensible a las compras o importaciones de bienes y la adquisición de servicios, que se realicen con los fondos donados, siempre y cuando, se destinen exclusivamente al objeto de la donación.

Respecto a la aplicación de estos incentivos, deben distinguirse aquellos aplicables a las adquisiciones de bienes y servicios del proyecto APP, frente a los correspondientes al tratamiento en renta. Lo anterior por cuanto los primeros resultarán en un menor valor de dichos bienes o servicios, menores costos que se reflejarán en la contabilidad del PA dada su función de centro de imputación contable del proyecto, mientras que aspectos como las deducciones o tratamientos especiales en renta se reflejarán en el SPV, por virtud del principio de transparencia de los PA establecido en el artículo 102 del Estatuto Tributario. Así, cada beneficiario debe incluir en su declaración los ingresos, costos y gastos devengados en el PA como si fueran propios, en proporción a su participación.



8.3 Indicadores: Monitoreo, evaluación y desempeño

Se identificaron indicadores de monitoreo, evaluación y desempeño que sirven como base en la formulación de los KPIs. No obstante, cada proyecto deberá definir sus propios indicadores de manera autónoma, considerando el alcance técnico, la estructura contractual y todas las particularidades específicas que se identifiquen en su desarrollo.

Tabla 8. Indicadores de desempeño del sector de adaptación y resiliencia climática.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida ²⁰	Métodos de Verificación
Disponibilidad de infraestructura (%)	$= \frac{\text{Horas operativas de la infraestructura}}{\text{Horas de Infraestructura disponible}} \times 100$	Horas operativas (especificadas en el contrato)	Horas operativas / totales SCADA / registros
Capacidad hidráulica (m³/s)	$= \frac{\text{Caudal operativo (m³/s)}}{\text{Caudal máximo de diseño (m³/s)}} \times 100$	Caudal medido en (Q): m³/s	Caudal máximo Medición en campo
Cumplimiento de protocolos ambientales (%)	$= \frac{\text{Protocolos aplicado}}{\text{Protocolos planificados}} \times 100$	Número de protocolos (especificados en el contrato)	Protocolos aplicados / plan Auditoría
Cumplimiento de plan de restauración (%)	$= \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades planificadas}} \times 100$	Actividades de restauración (especificadas en el contrato)	Actividades ejecutadas / plan Auditoría

²⁰ Cuando aplique, el resultado de los indicadores se expresa en porcentaje (%), las unidades indicadas corresponden a las variables de la fórmula.

Indicador	Fórmula	Unidades de medida	Métodos de Verificación
Supervivencia anual de vegetación (%)	$= \frac{\text{Numero de individuos vivos}}{\text{Numero total planteado}} \times 100$	Número de individuos vivos Número de individuos plantados Área en ha, km ² y/o m ²	Auditoria en campo (Conteo)/ georeferenciación
Incremento neto de cobertura vegetal (%)	$= \frac{\text{Cobertura vegetal incrementada}}{\text{Coertura vegetal objetivo}} \times 100$	Cobertura vegetal incrementada medida en ha, km ² y/o m ²	Auditoria en campo/ Sensores espaciales con Dron.
Tasa de reducción de erosión (m/año)	= Erosión inicial-Erosión posterior	m o cm por año	Auditoria en campo/ Sensores espaciales con Dron.
Disponibilidad de malecones (%)	$\frac{\text{Horas operativas}}{\text{Horas disponibles}} \times 100$	Horas operativas (especificadas en el contrato)	Horas operativas / totales SCADA
Incidencia de fallos estructurales (%)	$\frac{\text{Fallos estructurales reportados}}{\text{Fallos estructurales esperados}} \times 100$	Número de fallos (especificados en el contrato)	Eventos/año
Eficiencia de reducción de sólidos suspendidos (%)	$\frac{\text{SST entrada-SST Salida}}{\text{SST entrada}} \times 100$	SST en mg/L	Reportes técnicos
% Tasa de Sedimentación	$= \frac{\text{Nivel de Sedimentos en el punto o tramo}}{\text{Nivel de Sedimentos de línea base mismo punto o tramos}} \times 100$	Toneladas de material sedimentado por periodo de tiempo	Balance de sedimentos con registros de dragados.

Fuente: Elaboración propia.



8.4 Esquema de gestión y transferencia de riesgos

Tabla 9. Identificación y asignación de riesgos relevantes entre las partes para el sector de adaptación y resiliencia climática.

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgo de variabilidad hidrológica extrema	Los diseños se basan en proyecciones históricas de caudales y lluvias, pero el cambio climático puede generar eventos extremos (precipitaciones récord, crecientes súbitos) que superen la capacidad de las obras, afectando su funcionalidad y seguridad. (CONPES 4117. Sección 4.1.9.)	Privado, si no se incorporan criterios de adaptación en el diseño.
Riesgo de sedimentación acelerada en reservorios y canales	La erosión en cuencas puede aumentar la carga de sedimentos, reduciendo la capacidad hidráulica y la vida útil de las obras. En Colombia, esto es común en zonas con deforestación y minería ilegal. (CONPES 4117. Sección 4.1.5., 4.6.6. y 4.6.5.)	Privado teniendo en cuenta que desarrolla los estudios y diseños de la infraestructura; compartido si el público gestiona el ordenamiento territorial y control de actividades en la cuenca.
Riesgo de fallas en sistemas de compuertas y drenaje por falta de energía o automatización	Las compuertas y sistemas de drenaje requieren energía y control automatizado para operar en emergencias. En zonas rurales o con baja confiabilidad eléctrica, esto puede generar fallas críticas. (CONPES 4117. Sección 4.1.13. y 4.1.5.)	Privado, el diseño debe contemplar la redundancia energética.
Riesgo de conflictos sociales por reasentamiento y uso del suelo	La construcción de jarillones, diques o reservorios puede implicar reasentamiento de comunidades o afectación de actividades productivas, generando oposición social y retrasos. (CONPES 4117. Sección 4.1.3)	Público, si la gestión predial y social es responsabilidad estatal; compartido, si el privado participa en compensaciones y concertación.
Riesgo de Cambio Climático	El aumento en la frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos puede superar las condiciones de diseño, afectar la vida útil de la infraestructura y comprometer el desempeño de las medidas de protección. Estos impactos pueden alterar los niveles de servicio, exigir rediseños o incrementar costos de operación y mantenimiento. (CONPES 4117, Sección 4.6.6).	Privado, para eventos de recurrencia alta y media (T1–T2), dado que los diseños deben incorporar niveles mínimos de resiliencia climática. Compartido, en eventos extremos de baja recurrencia y muy alta magnitud (T3), definiendo contractualmente los esquemas de distribución y responsabilidades contingentes conforme al PNACC ²¹ , SNGRD ²² y lineamientos UNFCCC ²³ .

²¹ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

²² Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre

²³ Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (United Nations Framework Convention on Climate Change por sus siglas en inglés)

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Riesgos por licenciamiento, permisos y compensaciones	Los proyectos pueden enfrentar demoras o ajustes derivados de la necesidad de tramitar licencias, permisos y autorizaciones (forestales, ocupación de cauce, vertimientos, aprovechamientos) especialmente en áreas ambientalmente sensibles o de restauración. Cambios en los requisitos de las autoridades ambientales, mayor exigencia en compensaciones o solicitudes de información adicional pueden afectar el cronograma, los costos y el inicio de la operación. (CONPES 4117, Sección 4.1.2).	Privado, cuando las demoras derivan de estudios incompletos, diseños insuficientes o errores del concesionario. Público, cuando los cambios provengan de decisiones sobre políticas ambientales, variaciones regulatorias o aumentos en los requisitos de las autoridades que no pudieron ser previstos en la etapa de estructuración.
Riesgo a efectos ligados al estado y equipamiento de la infraestructura existente	El contrato del Canal del Dique establece que el estado real de la infraestructura (gris, verde o híbrida) existente puede presentar deterioros, fallas ocultas, sedimentación o daños que solo se evidencian durante la intervención. Estas condiciones pueden alterar los costos, requerir obras adicionales o modificar el alcance requerido para garantizar la funcionalidad del sistema. (Matriz de riesgos del Canal del Dique – Riesgo 21).	Privado, cuando el deterioro se deriva de una inadecuada gestión de O&M durante la fase concesionada o de fallas atribuibles al contratista
Riesgo de fallas en sistemas de monitoreo y alerta temprana	La operación segura depende de sistemas de monitoreo hidrometeorológico y alertas. Fallas técnicas, falta de conectividad o cambios en protocolos oficiales pueden comprometer la respuesta ante emergencias. (CONPES 4117. Sección 4.1.13.y 4.1.5.)	Privado, ya que el diseño y operación del sistema es parte del alcance.
Fuerza mayor (hechos de la naturaleza y riesgo geopolítico y eventos no asegurables)	Eventos imprevistos e irresistibles fuera del control razonable de las partes, que impidan el cumplimiento del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.5. Los eventos eximentes de responsabilidad corresponden a cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, respecto de las cuales se invoca, después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo.	Público, ante eventos no asegurables, el daño emergente será asumido por la entidad contratante (no incluye lucro cesante).

Identificación del riesgo	Descripción	Potencial asignación
Hallazgos arqueológicos (paralización ordenada por autoridad)	Costos ociosos por suspensión de obras ordenada por autoridad competente. CONPES 4117 sección 4.1.10. Se entiende como el riesgo asociado a efectos favorables o desfavorables generados por hallazgos arqueológicos no previstos que afecten la estructura de costos y/o el cronograma del proyecto, al requerirse, por ejemplo, un cambio de trazado o ubicación, una paralización de las obras para realizar una evaluación detallada, o costos de trabajos de expertos para catalogación o la necesidad de obras para proteger o reubicar los hallazgos entre otros. Costos ociosos por mayor permanencia en obra en que incurra la parte privada como resultado directo de cualquier autoridad competente que paralice todas o una parte de las obras, a causa del hallazgo arqueológico que no estuviese previsto en los estudios e información disponible podrá estar a cargo de la entidad pública, sin perjuicio de lo anterior, esto no implicará el reconocimiento de lucro cesante.	Puede ser asumido por la entidad contratante cuando se incurra en costos ociosos por parálisis de la obra.
Cambios en regulación tributaria (efectos mayores al límite contractual)	Variaciones en impuestos que afecten costos del contrato. CONPES 4117 sección 4.6.2. El riesgo de variación en regulación tributaria es entendido como la imposición de nuevos tributos o la eliminación o variación de los existentes, respecto de los vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de la aprobación de la factibilidad que en forma directa y por sí sola afecte el costo de la ejecución del contrato, los efectos del riesgo de regulación tributaria podrán ser compartidos o transferidos. Si el efecto es desfavorable para un determinado año gravable (enero-diciembre) y mayor al límite establecido en cada contrato, el inversionista privado podrá solicitarle a la entidad contratante que se le reconozca la compensación pactada contractualmente.	Compartidos o asumidos por la entidad contratante según umbrales.

Fuente: Elaboración propia.

9.

Recomendaciones

Para garantizar el éxito en la estructuración y operación de proyectos APP verdes y sostenibles en Colombia, es fundamental partir de dos pilares relevantes: (i) La definición de proyecto verde, alineada con el Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030, asegurando que cada proyecto contribuya sustancialmente a objetivos ambientales. Estos se consideran como una estrategia económica que integra sostenibilidad y responsabilidad ambiental, promoviendo prácticas que reducen impactos negativos y generan triple impacto en aspectos económicos, sociales y ambientales de manera que, al enfocarse en el ciclo de vida y la conservación de recursos, contribuyen al desarrollo territorial y a la mitigación del cambio climático, consolidándose como motores de crecimiento sostenible.

(ii) La estructuración debe seguir estrictamente la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios, incorporando una adecuada distribución de riesgos conforme al CONPES 4117 del 2023, asignando cada riesgo a la parte con mayor capacidad de gestionarlo y formalizando dicha asignación en la matriz contractual. Es indispensable definir indicadores clave de desempeño (KPI) específicos a las características del proyecto a ser estructurado que midan disponibilidad, calidad del servicio, sostenibilidad ambiental y eficiencia operativa, vinculando su cumplimiento a los esquemas de pago para incentivar la mejora continua.

Para que los proyectos cumplan más fácilmente con los requerimientos de una APP verde y sostenible, se recomienda realizarlos dentro del contexto de los sectores estratégicos previstos en este manual como energías renovables, gestión integral de residuos y economía circular, agroindustria sostenible y adaptación y resiliencia climática, integrando, cuando sea posible, de manera transversal prácticas de preservación y restauración de ecosistemas y SbN para maximizar beneficios ambientales y sociales. Asimismo, se recomienda estructurar modelos financieros que combinen ingresos como: ingresos comerciales por venta de productos, créditos de carbono, garantías de origen, entre otros; aprovechando incentivos tributarios y regulatorios vigentes dentro del sector.

Estas recomendaciones buscan asegurar que las APP verdes y sostenibles no solo sean viables técnica, financiera y legalmente, sino que también contribuyan de manera efectiva a los objetivos de desarrollo sostenible, la transición energética y la resiliencia climática del país.

10. Tabla de convenciones

Término	Significado	Descripción
APP	Asociación Público-Privada	Mecanismo contractual regido bajo la Ley 1508 del 2012.
APP	Power Purchase Agreement	Contrato de compraventa de energía a largo plazo entre un generador y un comprador.
PPP	Public-Private Partnership	Contrato de Participación Público-Privada en el contexto internacional.
PSA	Pagos por servicios ambientales	El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es un incentivo económico que reconoce acciones para conservar y restaurar ecosistemas, mediante acuerdos que aseguran la provisión de servicios ambientales.
FiT	Feed in Tariff	Esquema de política energética que garantiza un precio fijo y estable por la electricidad generada a partir de fuentes renovables durante un periodo definido.
GO	Garantías de origen	Certificados que acreditan que una cantidad de energía ha sido producida a partir de fuentes renovables.
ILA	antías de origen	Conjunto de instalaciones, equipos y servicios necesarios para acopio, almacenamiento, transformación, transporte y comercialización de productos agrícolas.
SPV	Vehículo de Propósito Especial	Entidad jurídica creada únicamente para desarrollar, financiar y operar un proyecto específico, aislando riesgos del promotor.
AbE	Adaptación basada en ecosistemas	Uso sostenible de los ecosistemas para reducir vulnerabilidad y aumentar resiliencia climática de comunidades, infraestructura o producción agrícola.
SbN	Soluciones basadas en la naturaleza	Acciones que protegen, gestionan o restauran ecosistemas naturales con el fin de resolver desafíos sociales (clima, agua, riesgos) generando beneficios económicos y ambientales.

Término	Significado	Descripción
RCD	Residuos de Construcción y Demolición	Materiales generados durante la construcción, renovación o demolición de obras.
PTA	Parques tecnológicos ambientales	Espacio con infraestructura para el manejo integral de residuos, que promueve innovación, alianzas estratégicas y conservación ambiental.
GEI	Gases de efecto invernadero	Compuestos que retienen calor en la atmósfera (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, entre otros).

11. Referencias

- Ley 1508 de 2012, «Régimen de Asociaciones Público-Privadas», 2012.
- Ley 80 de 1993, «Estatuto General de Contratación», 1993.
- Ley 1150 de 2007, «Reformas a la Contratación Estatal», 2007.
- Ley 448 de 1998, «Obligaciones Contingentes y Fondo de Contingencias», 1998.
- Ley 1483 de 2011, «Vigencias Futuras Excepcionales», 2011.
- Ley 1474 de 2011, «Estatuto Anticorrupción», 2011.
- Ley 1682 de 2013, «Ley de Infraestructura», 2013.
- Ley 1715 de 2014, «Fuentes No Convencionales de Energía y Eficiencia Energética», 2014.
- Ley 2099 de 2021, «Transición Energética», 2021.
- Ley 1882 de 2018, «Fortalecimiento de la Contratación Pública», 2018.
- Ley 1955 de 2019, «Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022», 2019.
- Ley 2173 de 2021, «Siembra de Árboles y Bosques», 2021.
- Ley 2478 de 2025, «Conservación de Humedales y FONSUREC», 2025.
- Ley 788 de 2002, «Exención a Donaciones de Cooperación Internacional (art. 96)», 2002.
- Ley 1004 de 2005, «Zonas Francas», 2005.
- Ley 2407 de 2024, «Gestión Energética en Entidades Públicas», 2024.

- Decreto 1082 de 2015, «DUR de Planeación (APP)», 2015.
- Decreto 1076 de 2015, «DUR Ambiental», 2015.
- Resolución 631 de 2015 (MinAmbiente), «Parámetros y límites de vertimientos», 2015.
- Resolución 1464 de 2016 (DNP), «Concepto previo APP», 2016.
- Decreto 2100 de 2017, «Retribuciones en APP», 2017.
- Decreto 438 de 2021, «Ajustes a APP privadas», 2021.
- Decreto 2372 de 2010, «SINAP y RNSC», 2010.
- Decreto 2205 de 2017, «Inversiones ambientales (definiciones)», 2017.
- CONPES 3343, «Agenda Verde y Agenda Gris», 2005.
- CONPES 3934, «Productividad sostenible y bioeconomía 2030», 2018.
- CONPES 4075, «Transición energética», 2022.
- CONPES 4117, «Política de riesgo contractual del Estado», 2023.
- CONPES 4011, «Política de Bioeconomía», 2020.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Plan Nacional de Negocios Verdes 2022–2030», 2022.
- Ministerio de Hacienda y Superintendencia Financiera, «Taxonomía Verde Colombiana», s. f.
- Gobierno de Colombia, «Política Nacional Logística / Proyecto Tipo ILA», s. f. Gobierno de Colombia, «Acuerdos Cero Deforestación», s. f.
- Gobierno de Colombia, «Plan Nacional de Restauración», s. f.
- DNP, «RUAPP — Registro Único de APP», s. f.
- MinAmbiente, «RENARE — Registro Nacional de Reducción de Emisiones», s. f.
- MinEnergía, «PROURE — Uso Racional y Eficiente de Energía», s. f.
- Parques Nacionales / SINAP, «RUNAP — Registro Único de Áreas Protegidas», s. f.
- Autoridad Ambiental, «REAA — Registro de Ecosistemas Estratégicos», s. f.
- MinAmbiente y Autoridades Ambientales, «PSA — Pagos por Servicios Ambientales», s. f.
- CREG, «Resolución 030 de 2018 (AGPE/GD)», 2018.
- CREG, «Resolución 174 de 2021 (AGPE/GD)», 2021.
- CRA, «Regulación del servicio público de aseo», s. f.
- INVIMA, «Inocuidad y control sanitario», s. f.

- ICA, «Requisitos para insumos y productos agropecuarios», s. f.
- ANLA, «Licenciamiento y certificación de inversiones ambientales», s. f.
- CONFIS, «Aval fiscal y vigencias futuras», s. f.
- DNP / MinAmbiente / MinEnergía / MinCiencias / MinHacienda, «Lineamientos y conceptos sectoriales», s. f.
- APC Colombia, «Programas de Utilidad Común (donaciones)», s. f.
- DNP, «RUAPP — Registro Único de APP», s. f.
- MinAmbiente, «RENARE — Registro Nacional de Reducción de Emisiones», s. f.
- MinEnergía, «PROURE — Uso Racional y Eficiente de Energía», s. f.
- Parques Nacionales / SINAP, «RUNAP — Registro Único de Áreas Protegidas», s. f.
- Autoridad Ambiental, «REAA — Registro de Ecosistemas Estratégicos», s. f.
- MinAmbiente y Autoridades Ambientales, «PSA — Pagos por Servicios Ambientales», s. f.