



# CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE "CORNARE"

Director General

JAVIER PARRA BEDOYA

Secretario General

OLADIER RAMÍREZ GÓMEZ

Subdirector Recursos Naturales **ÁLVARO LÓPEZ GALVIS** 

Subdirector General de Planeación

JUAN FERNANDO LÓPEZ OCAMPO

Revisión

#### DIANA MARÍA HENAO GARCÍA

Jefe Oficina de Ordenamiento Ambiental del Territorio y Gestión del Riesgo

#### SANDRA CAMILA MONTES SALAZAR

Jefe Oficina Crecimiento Verde y Cambio Climático

#### JOHN FREDY QUINTERO

Coordinador Grupo de Recurso Hídrico

Elaborado por:

Equipo Técnico Gestión Residuos (David Horacio Ramirez Macia, Luz Yaneth Quintero Soto, John Eduardo Gil Iral, Honildeny Alberto Aisales Ciro)

Equipo Técnico Crecimiento Verde y Cambio Climatico (Sandra Llli Ledezma

Colmenares, Angel Daniel Rios Osorio).

Equipo Técnico Recurso Hídrico (Viviana Patricia Orozco Castaño)

#### **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

Oficina de Comunicaciones

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE "CORNARE"

EL SANTUARIO, FEBRERO DE 2022

**PÁG - 2** 



#### **PRESENTACIÓN**

El impulso de la economía circular trae beneficios económicos, ambientales y sociales. Los beneficios ambientales incluyen la reducción en la extracción de materias primas, disminuyendo la presión sobre los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, la transición de un consumo energético basado en combustibles fósiles a uno con mayor participación de energías renovables; la reducción de residuos y emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de fuentes de recursos y uso eficiente del agua (Ellen MacArthur Foundation, 2013)

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad", del Gobierno Nacional, introduce con la Estrategia Nacional de Economía Circular nuevos elementos para fortalecer el modelo de desarrollo económico, ambiental y social del país, a partir de la lógica de "producir conservando y conservar produciendo".

Por su parte en el Departamento de Antioquia se consolida en el año 2021 la Mesa Regional de Economía Circular, con la que se pretende generar alianzas para la coordinación, articulación y gestión de las diferentes iniciativas en economía circular que se desarrollan en el Departamento.

A su vez, Cornare en su plan de acción Corporativo 2020-2023 "CONECTADOS POR LA VIDA, LA EQUIDAD Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, establece en su línea estratégica 2: "Crecimiento Verde, Economía Circular e Innovación" las apuestas regionales para el desarrollo de la Política Nacional de Económia Circular.

Igualmente Cornare cuenta con los lineamientos técnicos y de gestión enmarcados en su Estrategia Regional para la gestión integral de los residuos solidos en los 26 municipios de la jurisdicción; así mismo el Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima y el Plan de Ordenamiento del Recurso Hidrico.

El documento "EXPERIENCIAS EN TORNO AL FOMENTO DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE ECONOMÍA CIRCULAR - ENEC EN LOS 26 MUNICIPIOS DE LA JURISDICCIÓN CORNARE" tiene por objeto presentar los avances que se adelantan desde la Corporación en torno a las Lineas de Acción priorizadas, información que puede servir de base, para que, en los respectivos instrumentos de planificación municipal, se establezcan metas que aporten a la consolidación de la Estrategia de Economía Circular y al desarrollo sostenible de los territorios.







#### TABLA DE CONTENIDO

1.	. Normatividad Departamental y Regional	<i>E</i>
2.	. Experiencias y logros de Cornare en torno a la economía circular	7
	2.1 Bolsambiente:	9
	2.2 Recuperando Sueños	10
	2.3 Bosques y Alimentos:	12
	2.3.1 Sistemas Agrarios Sostenibles	12
	2.3.1.1 Tutorado alternativo	13
	2.3.1.2 Unidades familiares con producción agrícola bajo tecnologías limpias	13
	2.3.1.2.1 Microinvernaderos	13
	2.4 Apoyo a los recicladores de oficio:	14
	2.5 Mejoragro:	15
	2.6 Posconsumo	17
	2.7 Negocios verdes	18
	2.8 Crecimiento verde	19
	2.9 Gestión del recurso hídrico	22
3.	<ul> <li>Líneas de Acción priorizadas para el fomento de la economía circular en la región C</li> <li>26</li> </ul>	ornare
	3.1 Flujos de biomasa	24
		∠(
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	
		27 siduos
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	27 siduos 28
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	27 siduos 28
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	27 siduos 28 29
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	27 siduos 28 29
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	27 siduos 28 29 31 33
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo  3.2.1 Materiales provenientes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y de los repeligrosos (RESPEL)  3.2.2 Materiales de construcción provenientes del acero:  3.2.3 Materiales provenientes de residuos especiales de llantas  3.3 Flujo de materiales de envases y empaques  3.4 Flujo de materiales de construcción	27 siduos 28 29 31 33
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo 3.2.1 Materiales provenientes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y de los repeligrosos (RESPEL)	27 siduos 28 29 31 33 34
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo  3.2.1 Materiales provenientes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y de los repeligrosos (RESPEL)  3.2.2 Materiales de construcción provenientes del acero:  3.2.3 Materiales provenientes de residuos especiales de llantas  3.3 Flujo de materiales de envases y empaques  3.4 Flujo de materiales de construcción  3.5 Línea de acción Fuentes y flujos de agua  3.5.1 Tasa de infiltración	27 siduos 28 29 31 34 34 35
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	27 siduos 28 29 31 34 34 35
	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo	27 siduos 28 39 31 32 34 35 35
4.	3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo 3.2.1 Materiales provenientes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y de los repeligrosos (RESPEL)	27 siduos 28 39 31 34 34 35 35 36 37



# 1. Normatividad Departamental y Regional

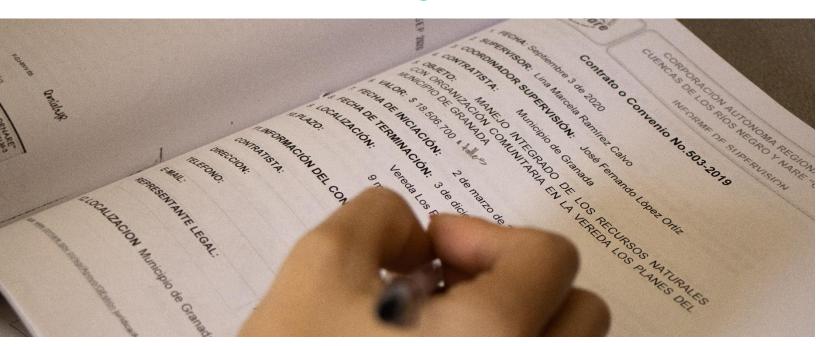


Tabla 1. Ordenanzas y Políticas Departamentales que apalancan la ENEC

Ordenanza N° 10 de	Por el cual se institucionaliza el programa "Basura Cero" en
2016	Departamento de Antioquia
Ordenanza N° 01 de	Por medio de la cual se prohíbe la compra y uso de plástico
2020	de un solo uso no biodegradable y del poliestireno
	expandido en los procesos de contratación de la
	gobernación de Antioquia, sus entidades descentralizadas
	y filiales en la Asamblea Departamental de Antioquia y la
	Contraloría General de Antioquia.
Plan Integral de Gestión	Contiene las Orientaciones en materia de implementación
del Cambio Climático	de Acciones de Adaptación y Mitigación al Cambio
Territorial PICCA	Climático a través de cinco Líneas estratégicas: Desarrollo
Antioquia. 2018	agropecuario resiliente, Energía y transporte resiliente,
	Ecosistemas y sus servicios, Competitividad regional e
	impulso a nuevas economías y Desarrollo urbano resiliente.

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021



Tabla 2. Políticas y Planes Regionales elaborados desde Cornare

PGAR 2014-2032	Plan de Gestión Ambiental Regional 2014-2032
PCVDCC-2017	Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima
Acuerdo 362 de 2017	Por medio del cual se institucionaliza para la jurisdicción Cornare la estrategia regional de residuos sólidos y se establecen las acciones de apoyo y gestión en el marco de las competencias de la autoridad ambiental para la implementación del programa departamental "Basura Cero" – Ordenanza No. 10 de abril 22 de 2016 de la Asamblea Departamental de Antioquia."
Actualización PGIRS Regional 2020-2032	Actualización Plan de gestión integral de residuos sólidos regional 2020-2032
Actualización PGIRESPEL 2020-2032	Actualización Plan de gestión integral de residuos o desechos peligrosos regional 2020-2032
PAC 2020-2023	Plan de Acción, "Conectados por la vida, la equidad y el desarrollo sostenible" 2020-2023

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021

# 2. Experiencias y logros de Cornare en torno a la economía circular





Entre las acciones desarrolladas desde la Corporación, está la implementación de la Estrategia Regional de Gestión de Residuos Sólidos aprobada mediante acuerdo 362 de 2017, con la cual se han venido desarrollando programas y proyectos orientados al fomento de la ordenanza 10 de 2016 "Basura Cero" y la Estrategia de Economía Circular, entre las cuales se destacan Bolsambiente - consumo consciente, manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos a través del proyecto Mejoragro, programa recuperando sueños, mediante el aprovechamiento de residuos plásticos y el proyecto de Bosques y Alimentos con la implementación de Sistemas Agrarios Sostenibles bajo reconversión tecnológica como lo son los sistemas de tutorado alternativo con envaradera plástica y las Unidades familiares con producción agrícola bajo tecnologías limpias (sistemas de microinvernaderos), por medio del aprovechamiento de residuos plásticos de agroquímicos, inclusión de los recicladores de oficio, manejo y aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición-RCD-, Respel y campañas posconsumo.

Así mismo, se han venido desarrollando programas y proyectos de gran impacto, ya que dada su integralidad aportan al desarrollo sostenible del territorio y entre ellos se destaca los negocios verdes logrando consolidar al año 2021 alrededor de 110 iniciativas inscritas; además se han venido llevando procesos de articulación con empresas en temas para el fomento de "Acuerdos de Crecimiento Verde – ACV" de seis (6) sectores productivos, entre otros componentes, en el de reporte y gestión de indicadores de consumos y emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI.

Además, Cornare lidera, gestiona y cofinancia la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas, centros poblados y en el área rural. El 100% de las áreas urbanas de la región Cornare cuentan con PTAR construidas. En términos de porcentaje de la población con acceso a métodos de saneamiento adecuado, la región Cornare cuenta con un 84% de cobertura.



#### 2.1 Bolsambiente:



Con la implementación del programa Bolsambiente "consumo consciente", se reduce el consumo de bolsas plásticas en tiendas y mini mercados de la región a razón de 6 bolsas/usuario/semana, a través de la entrega de una bolsa reutilizable a los usuarios cotidianos y el incentivo a su utilización, agregado a ello la capacitación y sensibilización.

Cornare por medio de esta actividad entregó 73.300 bolsas reutilizables, para el periodo comprendido entre 2016-2021, generando impactos positivos en la población, dado que dichas entregas están acompañadas de procesos formativos.

Por otra parte, es importante mencionar que mediante la Resolución de Cornare N° 112-1207-2020 se prohíbe la compra y uso de plásticos e icopor al interior de la Corporación y en **19 entes territoriales** de la jurisdicción se han implementado Acuerdos y Resoluciones municipales, en torno a la implementación de la ordenanza 01 del 2020



de la Gobernación de Antioquia, a través de la cual se prohíbe la compra y uso de plástico de un solo uso no biodegradable y el poliestireno expandido en los procesos de contratación.

#### 2.2 Recuperando Sueños



Se busca promover en la comunidad de la jurisdicción Cornare un cambio de actitud, frente al manejo y valoración de los residuos sólidos reciclables y su aprovechamiento, a través de un proceso educativo ambiental con participación comunitaria para la construcción de unidades recreativas elaboradas con plástico reciclado, como espacios propicios para el desarrollo integral de las comunidades educativas y el mejoramiento paisajístico de la región.

Mediante este programa en el cuatrienio 2016-2019 se entregaron 241 parques infantiles y con el proyecto ambientes de aprendizaje se instalaron 170 parques infantiles beneficiando las escuelas rurales, para un total de aprovechamiento de 616 toneladas de plástico reciclado.



Durante los años 2020-2021 a traves de los diferentes proyectos que cofinanció Cornare se aprovecharon alrededor de **204 toneladas** de plásticos reciclados para la fabricación de mobiliarios (parques infantiles, mesas, sillas, casa de muñecas, puntos ecológicos, composteras, estibas, entre otros) que fueron entregados e instalados en las Juntas de Acción Comunal, Centros Educativos y municipios.

En el marco del Plan Unificado para la Lucha Contra la Deforestación y los Delitos Ambientales, para el ordenamiento ambiental de batallones, bases militares y estaciones de Policía se realizó la entrega de **75 puntos ecológicos** para incentivar y estimular la cultura de la adecuada separación de los residuos sólidos.

Asimismo, cabe resaltar que a finales del año 2021, se adelantó proceso de contratación para la adquisición de **34 parques infantiles**, **2 puntos ecológicos y 2 puntos posconsumos** que serán instalados en 11 municipios de la región, que suman 28 toneladas de residuos plásticos aprovechables.

Además se reportan indicadores de aprovechamiento en el año 2021 por parte de las empresas que transforman los residuos inorgánicos asentadas en la región de aproximadamente **910 toneladas** de residuos plásticos.



#### 2.3 Bosques y Alimentos:



Mediante este proyecto Cornare viene desarrollando acciones para el fortalecimiento de las unidades familiares productoras de alimentos con alternativas económicas y ambientales mediante el establecimiento de tecnologías apropiadas para la agricultura, como el sistema de Ecotutorado con envaraderas plásticas, microinvernaderos con sistema de riego por goteo, la aplicación de abono orgánico Mejoragro, pacas biodigestoras y energías renovables, acciones que hacen parte del fortalecimiento productivo de la región.

#### 2.3.1 Sistemas Agrarios Sostenibles

Se implementó el proyecto "Sistemas Agrarios Sostenibles con Reconversión Tecnológica y Comunidades Rurales de la Región del Oriente Antioqueño Adaptadas al Cambio Climático" para 850 familias distribuidas en 25 municipios de la jurisdicción vigencia 2020-2021, con el cual se aportó a la disminución de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), a la reducción en el deterioro de los recursos naturales y además contrubuyendo con la seguridad alimentaria en la jurisdicción CORNARE, a través de la metodología de producir conservando y conservar produciendo.



Así mismo, para el año 2021 se suscribieron 16 convenios con municipios de la jurisdicción con el fin de dar continuidad al proyecto de Bosques y Alimentos para 575 familias adicionales.

#### 2.3.1.1 Tutorado alternativo

Cornare, como Autoridad Ambiental que protege los recursos naturales en su jurisdicción, durante el periodo 2016 - 2019 desarrolló la "Implementación de estrategias de educación ambiental, tecnologías apropiadas y manejo integral de residuos agropecuarios, mediante el establecimiento de sistemas de ecotutorado en la jurisdicción Cornare". Además, se gestionaron 31 proyectos en los municipios de la región de manera articulada con las administraciones municipales y asociaciones de productores agropecuarios y, se ha logrado el mejoramiento ambiental con acciones que disminuyen la deforestación de los bosques naturales; igualmente, promoviendo la gestión integral de residuos sólidos del sector primario de la economía, a través de la transformación de 879 toneladas de envases plásticos de plaguicidas.

Para el año 2020 se implementaron 80 sistemas para un total de 12.400 ecotutores equivalentes a **53,32 toneladas** totales de envases transformados en postes plásticos de uso agrícola.

Finalmente, para el año 2021 se entregaron **39.835 Ecotutores** equivalentes a **171.291 toneladas** de envases transformados, en el el marco del proyecto de Bosques y Alimentos (ByA) primera Fase, con 25 municipios de la jurisdicción.

# 2.3.1.2 Unidades familiares con producción agrícola bajo tecnologías limpias

#### 2.3.1.2.1 Microinvernaderos

Una tecnología ideal para la mitigación del cambio climático es el establecimiento de infraestructuras cubiertas para el control del clima, plagas y enfermedades en la producción de alimentos.

En virtud de lo anterior, Cornare realizó un proceso de investigación participativa con algunos campesinos de la región para diseñar y ajustar un modelo de producción de hortalizas en condiciones controladas con los microinvernaderos que disminuyan el consumo de agua y se promueva la utilización de insumos orgánicos y biológicos.



Para el año 2020 se implementaron 80 sistemas de microinvernaderos logrando transformar **22,571 toneladas** de envases de agroquímicos en postes plásticos utilizados para la implementación de los mismos.

Para el año 2021 se implementaron **330 sistemas de microinvernaderos** y se entregaron **27.440 postes plásticos** equivalentes a **68.6 toneladas** de envases transformados.

#### 2.4 Apoyo a los recicladores de oficio:



Se acompaña a los entes territoriales para el cumplimiento de las obligaciones reguladas, tendientes a la dignificación de los recicladores de oficio, con jornadas de capacitación y formación, identificación y caracterización, entrega de elementos mínimos de seguridad para el trabajo, inclusión como prestadores del servicio público de aseo, certificación en competencias laborales con el SENA y se promueve la actualización permanente de los inventarios de recicladores de oficio, asociaciones de recicladores y centros de comercialización de materiales aprovechables, a fin de mantener los indicadores de recuperación y aprovechamiento de residuos para garantizar eficiencia y efectividad en la tarea de separación, selección y aprovechamiento de residuos. Al momento la región cuenta con 694 recicladores de oficio, certificados en competencias laborales por el SENA, en alianza con Cornare y los municipios.



Para los años 2020-2021 se identificaron en la jurisdicción 27 Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento-ECAS, operadas por Asociaciones de Recicladores de oficio y Empresas de Servicios Públicos-ESP, igualmente se identificaron 45 bodegas particulares que realizan compraventa de material reciclado. De conformidad con el diligenciamiento del reporte de indicadores de aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, por parte de los 26 entes territoriales de la jurisdicción al igual que empresas independientes, se presenta la recuperación, almacenamiento, aprovechamiento y comercialización de 51.032 toneladas de residuos inorgánicos para los años 2020- 2021.

#### 2.5 Mejoragro:



Mejoragro es un programa enfocado a la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos generados y aprovechados en la región, con lo cual se ha logrado procesar 72.000 toneladas de abono orgánico Mejoragro para el periodo 2016-2021. Adicionalmente, se registraron 15 plantas municipales ante el ICA y se construyeron y/o adecuaron plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos en los municipios de



San Francisco, San Vicente, La Unión, Argelia, Guarne, Sonsón, Santo Domingo, Guatapé, San Rafael y Puerto Triunfo, los cuales no contaban con suficiente infraestructura para el desarrollo de la actividad.

También se ha brindado el acompañamiento técnico y se ha dotado cada una de las plantas de los 26 municipios con el fin de dejar capacidad instalada y generar sostenibilidad en el tiempo de dichos espacios, fundamentales para el tratamiento de los residuos orgánicos; es de anotar que cerca de **40.000 toneladas de Mejoragro** se han comercializado tanto a nivel Municipal, como en los programas y proyectos que viene desarrollando la Corporación, como Bosques y Alimentos, Arroz Secano y Restauración Productiva de Ecosistemas.

Así mismo, entre los años 2020 y 2021 se incorporaron aproximadamente **780 toneladas** al suelo como insumo para el establecimiento del cultivo de Arroz Secano y para la implementación de los Sistemas Agrarios Sostenibles en el marco del proyecto de ByA primera fase.

En el año 2020 en convenio con el grupo GIEM de la UdeA, se realizó estudio para el cálculo de CO2 producto del proceso de aprovechamiento de orgánicos en 19 municipios de la jurisdicción y dicha valoración arrojó como resultado la disminución en 28.160,21 ton/año de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la región.

Para el año 2021 se reportó en la región Cornare un aprovechamiento de **25.320** toneladas de residuos orgánicos, de las cuales **18.320** corresponden a residuos sólidos domiciliarios que fueron transformados en las plantas municipales, logrando incrementar en **1.646** toneladas con respecto al año 2020 y **7.000** toneladas fueron reportadas por generadores y gestores ubicados en la región. Así mismo, es importante destacar que para esta misma vigencia, se logró dejar una capacidad instalada para el tratamiento de **20.000** toneladas de residuos orgánicos municipales.

Aunado a lo anterior se logro la gestión y firma del convenio interadministrativo de asociación N° 21AS113B0053 con la Gerencia de Servicios Públicos del Departamento de Antioquia por un valor de \$3.536.605.970 millones, el cual tiene por objeto la GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE DE RESIDUOS SÓLIDOS A TRAVÉS DE LA RECUPERACIÓN DE ORGÁNICOS Y SU TRANSFORMACIÓN EN MEJORADORES DE SUELO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LA ESTRATEGIA BASURA CERO EN LA REGIÓN CORNARE", con el cual se dejará capacidad instalada para el tratamiento de 36.580 toneladas/año a partir de 2023, tiempo en el cual finalizará el convenio en mención.



#### 2.6 Posconsumo



Desde la Corporación y con el apoyo de diferentes gestores de la región, municipios y ESP se han venido desarrollando y promoviendo las campañas orientadas a la recuperación de materiales producto de posconsumo tales como RAEE (Computadores y periféricos), envases y empaques de agroquímicos, luminarias, medicamentos vencidos, baterías plomo-ácido, pilas, llantas, entre otros.

Entre los años 2016-2019 se dispusieron, trataron o aprovecharon adecuadamente alrededor de 150 toneladas de residuos posconsumo con la participación de los 26 municipios de la jurisdicción, y 35 empresas de la región logrando así, una adecuada gestión en su tratamiento y disposición final y evitando una inadecuada disposición final.

Para los años 2020 y 2021 se presenta una recuperación, recolección y gestión de **149 toneladas** de residuos posconsumo, que se vienen gestionando a través de la difusión y promoción de los **7 programas posconsumo**. En las campañas realizadas se vincularon **16 empresas e instituciones de la región, 22 municipios y 7 gestores**, al igual que WWF y la Gobernación de Antioquia.



#### 2.7 Negocios verdes



Para el año 2021 el programa de Negocios Verdes de Cornare contaba con más de **100 iniciativas inscritas**, distribuidas en **20 municipios** de la jurisdicción. Los Negocios Verdes tienen tres características fundamentales: son amigables con el medio ambiente, son socialmente inclusivos y son económicamente rentables. Estos negocios contemplan las actividades económicas en las que se ofrecen bienes o servicios que generan impactos ambientales positivos y que, además, incorporan prácticas sostenibles durante todo el ciclo de vida del producto, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio.

Son varias las categorías que abarcan todos los negocios verdes, pero es en la línea de "Ecoproductos Industriales", mediante el aprovechamiento de subproductos, en la que se encuentran Negocios Verdes de la región que vienen haciendo trabajos relacionados con Economía Circular, aprovechando o reincorporando más de 900 toneladas de residuos al año.

El impacto que la política de economía circular ha tenido en el programa de Negocios Verdes, se ve reflejado en 3 de sus líneas: **Linea 1**, flujos de materiales industriales y productos de consumo masivo, con empresas que aprovechan residuos plásticos de



agroquímicos, para la producción de polímeros que son transformados en tutores plásticos utilizados en la agricultura. **línea 6,** Flujos de materiales de contrucción con empresas que aprovechan residuos plásticos para la producción de polímeros flexibles, tranformándolos en madera plástica, para la construcción de parques infantiles, invernaderos, viviendas, entre otros. **Línea 3,** flujos de biomasa, empresas como las avícolas que reincorporan residuos orgánicos para la producción de abonos, y sistemas agroindustriales que generan biogas con residuos orgánicos.

#### 2.8 Crecimiento verde



El crecimiento verde es un enfoque que busca un desarrollo sostenible que garantice el bienestar económico y social de la población en el largo plazo, asegurando que la base de los recursos mantenga la capacidad de proveer los bienes y servicios ambientales que soportan la base económica del país y puedan continuar siendo fuente de crecimiento y bienestar hacia el futuro (OCDE, 2011; DNP/GGGI, 2016). Cornare, a través de la Oficina de Crecimiento Verde y Cambio Climático, apoya y acompaña a las empresas, en especial a aquellas adheridas a los "Acuerdos de Crecimiento Verde – ACV" de seis (6) sectores productivos, con ellas trabaja entre otros componentes, en la gestión y reporte de indicadores ambientales de consumo y



especialmente en la gestión y cálculo de emisiones de Gases Efecto Invernadero GEI, con el fin de determinar y evaluar su gestión ambiental en relación a la gestión del cambio climático, la sostenibilidad y crecimiento verde.

Dependiendo de los resultados que las empresas obtienen en el cumplimiento de unas metas de reducción establecidas cada año, de su actividad productiva, recursos, conocimientos y en general, de su capacidad de gestión ambiental establecida, con lo cual también aporta directamente a las líneas de la ENEC, CORNARE realiza un reconocimiento y exaltación a estas empresas y otorga unos beneficios adicionales a dicha gestión.

Los Acuerdos de Crecimiento Verde desarrollan una metodología consistente en apoyar y acompañar, evaluar y reconocer los avances de las empresas adheridas, con quienes anualmente se construyen y ejecutan "Planes de Acción", basados en cuatro líneas estratégicas: LÍNEA DESARROLLO TECNOLÓGICO E INVESTIGACIÓN APLICADA: en la que se impulsan y propician espacios, se formulan acciones y propuestas para dar a conocer las principales tendencias en innovación tecnológica aplicada al sector empresarial y se gestiona la articulación con instituciones públicas y privadas para la apropiación de conocimiento que conlleve a la reconversión y eficiencia de los procesos productivos en las empresas. Se impulsan a su vez, las acciones de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) a nivel ambiental. LÍNEA CRECIMIENTO VERDE: en la que se definen índices de desempeño ambiental, metas de reducción del uso de recursos y disminución en la generación de residuos, acción que aporta a la línea de flujos de biomasa contemplada en la ENEC, emisiones de GEI y vertimientos, relacionadas a la líneas de fuentes y fiujos de energía y flujos de agua. Bajo esta línea, se definen las acciones específicas tendientes a ejecutar los compromisos de reducción de las empresas y es el eje central para determinar los avances de las mismas y su evaluación y reconocimiento. LÍNEA CAPACITACIÓN, DIFUSIÓN Y COMUNICACIONES: esta línea está orientada a implementar acciones permanentes para complementar los programas de capacitación de las empresas y hacia los tomadores de decisiones en ellas, con un enfoque de gestión del cambio climático, para integrar medidas de mitigación y adaptación en la planeación y desarrollo de sus actividades productivas. Finalmente, la LÍNEA DE INCENTIVOS: con la que se motiva, acompaña y capacita a las empresas adheridas al acuerdo, para que desarrollen proyectos exitosos que sean objeto de beneficios tributarios relacionados con el componente ambiental y de Bonos de Carbono y para que ellas gestionen con sus proveedores y grupos de interés procesos de economía circular a través de la entrega de subproductos y de gestión de emisiones de GEI Indirectas.

Se pueden destacar algunas **Acciones de Mitigación o Reducción de Consumos Asociados a la Reducción de GEI** y que además contribuyen con las líneas de acción de la ENEC como:



- Implementación de energías alternativas con Sistema de Paneles Solares.
- Cambio de Luminarias por Bombillas Ahorradoras.
- Mantenimientos Correctivos y Preventivos a los Sistemas Eléctricos (Eficiencia Energética).
- > Implementación de Programas que Mejoran los Procesos y permiten un control óptimo del consumo de los recursos naturales utilizados para la producción.
- > Repotencialización o Sustitución de Calderas por unas más eficientes o que usen combustibles más limpios.
- > Implementación de Sistemas de Riego por Goteo y Reutilización del Agua.
- > Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados.
- > Implementación de Estrategias de Capacitación en el componente Ambiental.



Fuente: Informe de Gestión CORNARE. 2021

En la mayoría de las Empresas adheridas a los ACV se evidencian reducciones en los consumos de agua y energía, así como una mejor gestión y aprovechamiento de sus residuos, acciones que aportan directamente a tres líneas de la ENEC como son Flujos de biomasa, fuentes y flujos de energía y flujo de agua.



Igualmente se resalta que a la fecha (vigencia 2020-2021), CORNARE ha apoyado a las Empresas en la **Certificación de Carbono Neutralidad** a seis (6) de ellas, adheridas a los ACV: CLÍNICA SOMER, GRIFFITH FOODS, DELI FLOR, CONSTRUCTORA CONTEX, COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES y GRUPO FAMILIA S.A.

#### 2.9 Gestión del recurso hídrico



Cornare lidera, gestiona y cofinancia la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas, centros poblados y en el área rural. El 100% de las áreas urbanas de la región Cornare cuentan con PTAR construidas. En términos de porcentaje de la población con acceso a métodos de saneamiento adecuado, la región Cornare cuenta con un 84% de cobertura.

En relación a la cantidad de aguas residuales urbanas domésticas tratadas de manera segura, en el sector municipal se generan aguas residuales que son recolectadas por el servicio público de alcantarillado, en el orden de 7.710 Ton/año de DBO₅ y 5.423 Ton/año de SST, de los cuales, están siento tratadas en las PTAR 2.305 Ton/año de DBO₅ y 1.766 Ton/año de SST, que representan una cobertura de saneamiento en las PTAR



del 30% de DBO<sub>5</sub> y 33% de SST. De otro lado, el porcentaje de aguas residuales industriales tratadas, es del 90% respecto al volumen total generado.

Si la región de Cornare no contara con la presencia de PTAR, las aguas residuales generadas se verterían sin ningún tratamiento en un orden de 9.586 Ton/año de DBO<sub>5</sub> y 18.251 Ton/año de SST, donde estos valores representan todos los usuarios municipales y ESP con cobertura de alcantarillado, así como los vertimientos de todos los usuarios privados. Pero gracias a la construcción y funcionamiento de las PTAR, se cuenta con **una carga removida del 39% para la DBO**<sub>5</sub>, en la que se genera un vertimiento de 5.867 Ton/año y se retienen 3.719 Ton/año; respecto a los SST, hay una remoción del 78%, en la que se genera un vertimiento de 3.948 Ton/año y se retienen 14.302 Ton/año.

Cabe precisar, que la inversión total que realizó la Corporación en Saneamiento Básico, alcanzó los 11.759 millones de pesos durante el año 2021.

Para realizar seguimiento al estado de las fuentes hídricas, la Corporación tiene estructurado un programa anual regional de monitoreo. En total se realizó el monitoreo de 345 estaciones de agua superficial, que incluye todas las bocatomas de los acueductos urbanos, las estaciones aguas arriba y aguas abajo de las cabeceras urbanas municipales y principales centros poblados para la verificación de cumplimiento de los PSMV, objetivos de calidad y funcionamiento de las PTAR, estaciones hidrológicas de referencia del IDEAM y EPM, y las estaciones de la cuenca del río Negro, que son monitoreadas 3 veces al año. También se ejecutó el monitoreo de 24 estaciones de aguas subterráneas.

En cuanto al porcentaje de puntos de monitoreo con categoría buena o aceptable del Índice de Calidad de Agua (ICA), el 88.75% de los puntos monitoreados reportan un ICA entre excelente, bueno y aceptable. De manera general puede concluirse mediante el Índice de Calidad del Agua-ICA, que, en promedio, las 11 cuencas o tramos de cuencas de la región Cornare, tienen un Índice de Calidad entre excelente y bueno, excepto el tramo de la cuenca del río Aburrá, que en la estación de monitoreo Puente Gavino, refleja todo el efecto de las aguas residuales vertidas en Medellín y demás municipios del Valle de Aburrá.

Es de resaltar el ICA obtenido en la Cuenca del Río Negro (donde se encuentra asentada la mayoría de la población como de las industrias presentes en la jurisdicción), ya que en los últimos años había permanecido con una calidad Media, pasando este último año a calidad buena. Además, es importante resaltar el monitoreo del recurso hídrico efectuado específicamente en las bocatomas de todos los acueductos urbanos, donde el índice de Calidad del Agua-ICA que se obtuvo presenta un rango entre Excelente y Bueno.



De otro lado, la Corporación es referente a nivel nacional con la aplicación de instrumentos económicos para la gestión del recurso hídrico, como lo son la **Tasa por Uso y la Tasa Retributiva**, con los cuales se logran objetivos ambientales relacionados con la conservación y uso eficiente del agua, como también se incentivan cambios en el comportamiento de los agentes contaminadores, generando conciencia del daño ambiental que se puede ocasionar tanto de las actividades diarias como los diferentes sectores productivos. Además, estos instrumentos son fuentes de recursos financieros para inversiones ambientales, como por ejemplo proyectos de descontaminación hídrica y monitoreo del recurso hídrico, que garanticen la recuperación y control del recurso.

La Corporación cuenta con un **Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico- PORH**, instrumento de planificación que le permite a la Autoridad Ambiental, fijar la destinación y uso de los cuerpos de agua, establece las normas, las condiciones y el programa de seguimiento para alcanzar y mantener los usos potenciales, además de conservar los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies; por ello, mediante la Resolución 112-5304 de 2016, Cornare adoptó el PORH y los Objetivos de Calidad de las fuentes receptoras de vertimientos en los 26 municipios de la jurisdicción de Cornare para el período 2016-2026.

Teniendo en cuenta todas las estaciones monitoreadas y reportadas, puede presentarse de manera general, el porcentaje de cumplimiento de los objetivos de calidad para los diferentes criterios evaluados, con relación al número de sitios monitoreadas de las fuentes hídricas superficiales de la región, con lo cual puede evidenciarse de una manera global, el avance en el cumplimiento de los objetivos definidos para los 15 parámetros o criterios de calidad establecidos:

Tabla N° 3. Avance en el cumplimiento de los objetivos.

Criterio	Estaciones Monitoreadas que Cumplen los Objetivos de Calidad	Estaciones Monitoreadas que NO Cumplen los Objetivos de Calidad	Total, de Estaciones Monitoreadas	% Estaciones Monitoreadas que Cumplen los Objetivos de Calidad
рН	108	1	109	99.08%
DBO <sub>5</sub>	94	15	109	86.24%
Oxígeno Disuelto	85	24	109	77.98%
SST	83	20	103	80.58%
DQO	33	18	51	64.70%
Coliformes Fecales	67	42	109	61.47%



Criterio	Estaciones Monitoreadas que Cumplen los Objetivos de Calidad	Estaciones Monitoreadas que NO Cumplen los Objetivos de Calidad	Total, de Estaciones Monitoreadas	% Estaciones Monitoreadas que Cumplen los Objetivos de Calidad
Coliformes Totales	17	23	40	42.5%
P total	8	2	10	80%
Nitrógeno Amoniacal	1	0	1	100%
Fenoles	26	0	26	100%
Plomo	28	0	28	100%
Cadmio	33	0	33	100%
Cromo	14	0	14	100%
Níquel	3	1	4	75%
Mercurio	4	0	4	100%

Fuente: Grupo de recurso hídrico de Cornare, enero 2022

Una de las fortalezas que posee la Corporación para el control y seguimiento de la calidad del recurso hídrico, es contar con el **Laboratorio Ambiental**, debidamente acreditado por el IDEAM, el cual no solamente es utilizado para el cumplimiento de los diferentes programas corporativos, sino que también está para el servicio de toda la comunidad.



# 3. Líneas de Acción priorizadas para el fomento de la economía circular en la región Cornare



El Plan de Acción corporativo 2020-2023 "Conectados por la Vida la Equidad y el Desarrollo Sostenible" se articula a la Estrategia Nacional de Economía Circular y presenta una serie de acciones, apuestas y proyecciones en el contexto regional, las cuales se enmarcan en los siguientes flujos.

### 3.1 Flujos de biomasa





Cornare seguirá fortaleciendo el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante la estrategia Mejoragro, buscando dejar al año 2023 capacidad instalada para el tratamiento de **36.580 tonledas/año**.

Tabla 4. Metas e indicadores Cornare acorde a la ENEC-Flujos de Biomasa

Meta ENEC	Nombre del indicador	Meta Cornare	Avance en la meta
A 2030, incrementar en 20% el aprovechamiento de la biomasa residual con respecto a la línea base de los sectores priorizados de 2020.	biomasa residual	de	aprovechamiento del 26% de la fracción orgánica

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021

# 3.2 Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo





Para esta línea de acción se presenta a continuación las metas proyectadas, articuladas a las siguientes

# 3.2.1 Materiales provenientes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y de los residuos peligrosos (RESPEL)

Se busca promover la adecuada gestión para la recuperación, almacenamiento, tratamiento y/o aprovechamiento y disposición final de los aparatos eléctricos y electrónicos, enmarcados dentro de la responsabilidad extendida del productor y normativas relacionadas.

Cornare como Autoridad Ambiental y dentro del marco de las competencias legales, continuará velando por la gestión integral de residuos definidos en esta categoría, a través del cumplimiento de lo establecido en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, la Resolución 1362 de 2007 y demás normatividad vigente.

**Tabla 5.** Metas e indicadores Cornare acorde a la ENEC- Materiales provenientes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y de los residuos peligrosos (RESPEL)

Meta Nacional	Nombre del indicador	Meta Cornare	Avance en la meta
122.545 toneladas de residuos gestionados en el periodo 2019- 2022.	Toneladas de residuos recolectados y gestionados de computadores y periféricos, lámparas fluorescentes, pilas y acumuladores, baterías usadas plomo acido, envases de plaguicidas y medicamentos vencidos, bajo el principio de la responsabilidad	Difusión y promoción para la gestión de residuos peligrosos y especiales enfocados al posconsumo (160 Ton).  Fomento a la Estrategia Nacional de Económica Circular ENEC para el manejo de los residuos	Entre los años 2020-2021 se han recuperado 149 toneladas de residuos posconsumo en las campañas promovidas por la Corporación en articulación con empresas gestoras, Municipios y ESP.



sólidos inorgó los 26	ánicos en samunicipios.

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021

#### 3.2.2 Materiales de construcción provenientes del acero:

Cornare promueve el aprovechamiento de los residuos de chatarra como materia prima del acero en los municipios de la región, con inclusión de los recicladores de oficio. Además, se realizó el proceso de certificación ambiental del Centro de Desintegración Vehicular denominado Operaciones Generales Suramericana, ubicado en el municipio de Guarne.

**Tabla 6.** Metas e indicadores Cornare acorde a la ENEC- Materiales de construcción proveniented del acero.

Meta Nacional	Nombre del indicador	Meta Cornare	Avance en la meta
vehicular en	plantas de desintegración vehicular a nivel	1 planta de desintegración vehicular certificada ambientalmente en cumplimiento de la Resolución 1606 de 2015	con una planta de desintegración vehicular certificada ambientalmente en cumplimiento de la

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021

#### 3.2.3 Materiales provenientes de residuos especiales de llantas

Cornare promueve la disposición final adecuada de llantas en desuso a través de la promoción e implementación del programa de posconsumo de llantas en los municipios de la región con el apoyo de gestores autorizados.

**Tabla 7.** Metas e indicadores Cornare acorde a la ENEC- Materiales provenientes de residuos especiales de llantas



Meta Nacional	Nombre del	Meta Cornare	Avance en la meta
Al 2024 recolección selectiva y gestión ambiental mínima del 80% del promedio las llantas de automóviles, camionetas, buses, busetas y tracto mulas de bicicletas, motocicletas, motociclos, ciclomotores (moped), puestas en el mercado por los productores en los dos años anteriores		Promover la recolección selectiva de llantas usasdas de vehículos, bicicletas, motocicletas, motociclos, entre otras.	Entre los años 2020- 2021, se recolectaron en las campañas posconusmo 45 toneladas de llantas usadas.

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021



# 3.3 Flujo de materiales de envases y empaques



En esta línea de acción se busca promover en los municipios de la región la adopción de políticas ambientales que incentiven las compras sostenibles e instrumentos que fomenten el aprovechamiento y el cierre de ciclos, el fortalecimiento de los recicladores de oficio para que se formalicen y entren a ser parte de los esquemas de prestación de servicios públicos.

Tabla 8. Metas propuestas Cornare acorde a las metas ENEC-Flujo de materiales de envaes y empaques

Meta Nacional	Nombre del	Meta Región	Avace de la meta
	indicador	Cornare	
Plan Nacional para	Gestión ambiental	Aprovechamiento	Se presenta un
la gestión sostenible	adecuada de los	de 280	avance del 73%
de los plásticos de	residuos de envases	toneladas de	con 204 toneladas
un solo uso, para	y empaques de	plásticos reciclados	recuperadas.
	plástico	para construcción	
metas del plan		de parques	



serán incorporadas)		infantiles y otros elementos ecológicos en la región al año 2023.	
		Fomento a la implementación de la política departamental de restricción del plástico de un solo uso e icopor, en los veintiséis (26) municipios.	acciones incorporadas a la política departamental de
Generar línea base de organizaciones de recicladores articulados con la responsabilidad extendida al productor de envases y empaques al año 2022.	Número de recicladores en proceso de formalización / formalizados a la norma 1407 de 2018 de envases y empaques	Promover en los 26 municipios de la jurisdicción la formalización de los recicladores de oficio de acuerdo a la normatividad	694 recicladores de oficio certificados en competencias labores, de 900 identificados en la

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021



## 3.4 Flujo de materiales de construcción



La Corporación en su línea Estratégica N° 2 denominada, Crecimiento Verde, Economía Circular e Innovación, propone el objetivo de fortalecer el crecimiento verde que aporte al bienestar económico y social de la población, implementando acciones de innovación ambiental y economía circular que creen comunidades rurales adaptadas al cambio climático para convertir la región en un territorio ambientalmente competitivo. En tal sentido se hace necesario aunar esfuerzos para el aprovechamiento de los RCD acorde a la normatividad establecida.

Tabla 9. Metas propuestas Cornare acorde a las metas ENEC-Flujos de materiales de construcción

Meta Nacional	Nombre del		Meta Cornare		Avance de la meta				
	indicador								
Tasa de	Tasa	de	Al	año	2023	Al	año	2021	se
aprovechamiento	aprovechamier	nto	fom	entar	el	rep	orta		un
del 10% de residuos	de residuos	de	aprovechamiento		aprovechamiento				
de construcción y	construcción	У	de -	4.000 ton	eladas	de	5.103	tonela	das
demolición para el	demolición	en	resid	duos	de	de	RDC e	n la reg	gión
año 2022.	Colombia.		con	strucción	У	Co	rnare.		
		den	nolición –	RCD					

Fuente: Construcción grupo residuos Cornare, 2021



### 3.5 Línea de acción Fuentes y flujos de agua



Dentro de esta línea de acción se hace necesario generar estrategias que propicien la durabilidad del recurso y su calidad. Es por esto, que se plantea como estrategia la elaboración de lineamientos que favorezcan los caudales de las aguas de infiltración, las cuales se ven afectadas con las intervenciones antrópicas, como desarrollos inmobiliarios, modificaciones en las coberturas del suelo que impiden que las aguas de escorrentía se infiltren, modificando así los regímenes hidrológicos, y disminuyendo el recurso subterráneo.

#### 3.5.1 Tasa de infiltración

**Tabla 10.** Metas propuestas Cornare acorde a la meta ENEC-Tasa de infiltración

Meta Nacional ENEC	Nombre del	Meta Cornare	Avance de la meta
	indicador		
A 2030, garantizar por	Tasa de infiltración		A la fecha se esta
proyecto tasa de	por proyecto	Los municipios de	en construcción de
infiltración mayor al	inmobiliario nuevo	la región	los lineamientos de
50% de las tasas de	o por modificación	aumentarán al	infraestructura
infiltración del predio	en el cambio de	año 2030, el 50 %	adaptada al clima,
previa a la	uso del suelo (a una	de las tasas de	para socializar con
implementación de	cobertura de	infiltración	los Municipios y
los proyectos	mayor		estos a su vez los



denominados,	impermeabilización	apliquen	en	los
urbanizaciones,	como	desarrollos		
unidades	invernaderos)	inmobiliaria	os de	las
residenciales, y		áreas	urbar	nas,
demás ubicados en		suburbana	IS	У
la zona urbana de los		rurales.		
municipios.				

Fuente: Construcción grupo de recurso hídrico de Cornare, 2021

#### 3.5.2 Reúso de agua

Tabla 11. Metas propuestas Cornare acorde a la meta ENEC-Reúso de agua

Meta ENEC	Nombre del indicador	Meta Cornare	Avance de la meta
Aumentar en 50% el número de proyectos autorizados de reúso de agua residual tratada a 2022.	Número total de proyectos de reúso del agua (uso seguro del agua residual) autorizados/año.	Número de proyectos asesorados para fomentar el reúso de aguas residuales tratadas o del agua en procesos de acuerdo a la demanda.	expide nueva norma para el reúso de las aguas residuales

Fuente: Construcción grupo de recurso hídrico de Cornare, 2021

#### 3.5.3 Aguas residuales tratadas

Tabla 12. Metas propuestas Cornare acorde a la meta ENEC-Aguas residuales tratadas

Meta ENEC	Nombre del indicador	Meta Cornare	Avance de la meta
Aumentar a 54.3% el porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas al 2022	Porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas/ total de aguas residuales generadas	cobertura de aguas residuales	El 96% de las áreas urbanas de la región Cornare cuentan con PTAR construidas. En términos de porcentaje de la población con acceso a métodos de saneamiento adecuado, la región Cornare cuenta con un 84% de cobertura.

Fuente: Construcción grupo de recurso hídrico de Cornare, 2021



#### 3.5.4 Índices de calidad

Tabla 13. Metas propuestas Cornare acorde a la meta ENEC- Índices de calidad

Meta ENEC	Nombre del indicador	Meta Cornare	Avance de la meta
Disminuir a 20 el número de puntos de monitoreo con índice de Calidad del Agua - ICA- malo al 2022	Número de Puntos de monitoreo con Índice de Calidad de Agua - ICA- malo	Mantener un ICA entre Bueno y Excelente de mínimo el 70% de los puntos de monitoreo de Cornare.	En cuanto al porcentaje de puntos de monitoreo con categoría buena o aceptable del Índice de Calidad de Agua (ICA), el 88.75% de los puntos monitoreados reportan un ICA entre excelente, bueno y aceptable, información reportada con base a los resultados obtenidos en el año 2020, toda vez que la información correspondiente al año 2021, aún se esta consolidando por parte del laboratorio de Cornare.

Fuente: Construcción grupo de recurso hídrico de Cornare, 2021



# 3.6 Línea de acción fuentes y flujos de energía.



La biomasa es una fuente de energía renovable que se puede aprovechar para la producción de biocombustibles y generación de energía eléctrica y térmica.

Tabla 14. Metas propuestas Cornare acorde a la meta ENEC-Fuentes y flujos de energía

Meta ENEC	Nombre del	Meta Cornare	Avance de la meta	
	indicador			
A 2022 aumentar la capacidad de generación a 1.500 MW con energías limpias	partir de fuentes	instalación de 104	acompañó prueba	

Fuente: Construcción oficina de crecimiento verde y cambio climático de Cornare, 2021



# 4. BIBLIOGRAFÍA

Alianza CDKN – CORNARE, Documento "Plan de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima para el Oriente Antioqueño", 2016.

Cornare. Plan de Gestión Ambiental Regional 2014-2032. Servicios ecosistémicos y adaptación al cambio climático, un pacto por la sostenibilidad del Oriente Antioqueño. El Santuario, 2014.

Cornare. Plan de Acción 2020-2023. Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible. El Santuario, Marzo 2020.

Cornare. Acuerdo 362 de 2017 "Por medio del cual se institucionaliza para la jurisdicción de Cornare la Estrategia Regional de Gestión de Residuos Sólidos y se establecen las acciones de apoyo y gestión en el marco de las competencias de Cornare para la implementación del programa departamental Basura Cero, Ordenanza 10 de Abril 22 de 2016 de la Asamblea Departamental de Antioquia". El Santuario, Junio 2017.

DNP. (2016). CONPES 3874 de Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá D.C.

DNP. (2018). CONPES 3918 Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. Bogotá D.C.

MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. Journal of Industrial Ecology, 2, 23-44.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Estrategia Nacional de Economía Circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. Bogotá D.C.: Colombia. Presidencia de la República; 2019.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Política nacional para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Bogotá D.C. Obtenido de http://www.minambiente. gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book\_rae\_/Politica\_RAEE. Pdf