

## “Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia”



### Producto 3.

**Transición a una Economía Circular en Colombia para el sector de la manufactura y de la construcción.**

**Plan de acción recomendado.**

Versión: 2.0

Responsable: TECNALIA

Fecha: 6 de marzo de 2018

## Tabla de Contenido

<b>Siglas y abreviaciones .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Resumen ejecutivo.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Contexto.....</b>	<b>12</b>
2.1. Presentación del problema a solucionar .....	12
<b>3. Plan de Acción .....</b>	<b>17</b>
3.1. Objetivos Estratégicos - Instrumentos. ....	18
3.2. Cronograma – Costos estimados.....	18
3.3. Metas e Indicadores de seguimiento del Plan de Acción.....	21
3.3.1. Metas e Indicadores de seguimiento. ....	21
3.3.2. Contribución de metas y objetivos al NDC (Acuerdo de París) y a los ODS. ....	25
3.4. Descripción de acciones y actividades. ....	28
3.4.1. Acciones transversales .....	34
3.4.2. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos poliméricos. ....	40
3.4.3. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos de acero y otros metales. ....	50
3.4.4. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos agroindustriales.....	60
3.4.5. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos celulósicos de papel y cartón. ....	67
3.4.6. Acciones para el sector de la construcción. ....	77
3.5. Presupuesto estimado del Plan de Acción. ....	91
<b>4. Regionalización .....</b>	<b>92</b>
<b>5. Observaciones Finales.....</b>	<b>93</b>
<b>6. Bibliografía .....</b>	<b>94</b>
<b>7. Glosario .....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 1. Indicadores utilizados por la Comisión Europea .....</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 2. Justificación económica de las acciones .....</b>	<b>100</b>
<b>Anexo 3. Ejemplo de acuerdos voluntarios .....</b>	<b>119</b>

## Listado de Figuras

Figura 1: Procesos en función de la sostenibilidad (IHOBE, 2017).....	8
Figura 2: Instrumentos utilizados para implementar el modelo de Economía Circular.....	17
Figura 3: Estructura del Plan de Acción y relación entre elementos .....	18
Figura 4: Etapas para la implementación del Plan de Acción recomendado según instrumentos. ....	20
Figura 5: Indicador principal de productividad de los recursos: España (2000-2013): PIB/Consumo Nacional de Materiales, (€/tonelada). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat (2016). ....	23
Figura 6: Distribución de los presupuestos por instrumento.....	91

## Listado de Tablas

Tabla 1: Relación entre productos y los principales materiales.....	14
Tabla 2: Indicadores de seguimiento de E.C. propuestos para los sectores manufactureros y de construcción en Colombia. ....	22
Tabla 3: Acciones priorizadas en el Plan de Acción.....	28
Tabla 4: Relación entre objetivos estratégicos, indicadores y acciones. ....	32
Tabla 5: Modelo de ficha detallada de las Acciones. ....	33
Tabla 6: Presupuesto estimado del Plan de Acción.....	91
Tabla 7: Panel de indicadores de economía circular propuestos por la Comisión Europea. ....	99
Tabla 8: Impacto ambiental y económico asociados a los materiales priorizados. ....	100

---

## Siglas y abreviaciones

CCPA	Climate Change Paris Agreement
CO <sub>2eq</sub>	Dióxido de carbono equivalente
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EC	Economía circular
GEI	Gases de Efecto Invernadero
I+D+i	Investigación Desarrollo e Innovación
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
PAS	Plan de Acción y Seguimiento
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
RCD	Residuos de construcción y demolición
REP	Responsabilidad Extendida al Productor
WB	Banco Mundial

## 1. Resumen ejecutivo

### La Economía Circular

El modelo económico predominante que sustenta la economía mundial se basa en el empleo de recursos naturales transformados en cadenas de producción y consumo que se conoce como economía lineal. Este modelo de economía está afectando la capacidad de carga de los ecosistemas, generando problemas asociados con la contaminación ambiental, el agotamiento de los recursos renovables y la seguridad alimentaria, lo que en resumen no está permitiendo un desarrollo eficiente que permita la sostenibilidad entre la oferta de recursos y la necesidad de una sociedad en continuo crecimiento.

El concepto de economía circular busca disminuir la presión sobre el capital natural, manteniendo productos, materiales y recursos el mayor tiempo posible en el ciclo económico, eliminando las externalidades negativas asociadas, para lo cual busca identificar oportunidades para el sector empresarial promoviendo esquemas de productividad con innovación, eficiencia y generación de empleo en la producción de bienes y servicios.

Según las previsiones de Naciones Unidas, durante las próximas décadas, la población global se incrementará hasta los 9.100 millones de personas en 2050. El crecimiento poblacional se concentrará en Asia, África y Latinoamérica y El Caribe mientras que en Europa la población disminuirá y en América del Norte se estancará.

La pérdida de recursos que conlleva el actual modelo de economía lineal es algo que ninguna nación puede permitirse en un contexto de fuerte dependencia de la cadena de suministro, así como de un previsible y significativo aumento de los precios de materias primas y fuentes de energía. Así mismo, no aprovechar los recursos que pueden recuperarse de los residuos generados supone, ahora mismo, una pérdida económica y de competitividad.

La Fundación Ellen MacArthur, el Foro Económico Mundial y la AEMA coinciden en señalar que la Economía Circular generará oportunidades económicas y empresariales y permitirá crear nuevos empleos y ocupaciones.

Además de una mayor seguridad en la cadena de suministro, para las empresas también se abren numerosas oportunidades, como el surgimiento de nuevas líneas de negocio y servicios, así como una reducción de insumos y materias primas, un reaprovechamiento de los residuos producidos y menores costos de gestión de los mismos.

Tal y como ya se ha indicado, economía y medio ambiente son realidades interdependientes, y, en este mismo sentido, la Declaración de Naciones Unidas recoge que los objetivos y las metas establecidas en la Agenda 2030 son de carácter integrado e indivisible y conjugan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental.

## La Economía Circular En Colombia: La Misión de Crecimiento Verde

El Estado colombiano a través de la Misión de Crecimiento Verde, liderada por el Departamento Nacional de Planificación de Colombia, reconoce la oportunidad que significa generar un ambiente propicio para promover la transición hacia este modelo; siendo así que esta consultoría está alineada con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, específicamente con el objetivo 12 "*Garantizar modalidades sostenibles de consumo y producción*", que se desarrolla a través de metas tales como la implementación del Marco Decenal de Programas sobre Modos de Consumo y Producción Sostenibles, Manejo sostenible y uso eficiente de los recursos naturales, Reducción de generación de residuos a través de actividades de prevención, reducción, reciclaje y reutilización, para aumentar la competitiva económica, reducir la pobreza fomentando el uso eficiente de la energía y de los recursos ambientales, con generación de empleo y una mejor calidad de vida.

En este documento se proponen las directrices, acciones y recomendaciones para mejorar el uso eficiente de los materiales y productos priorizados para el sector manufacturero y de la construcción, contexto de transición a una Economía Circular en Colombia, considerando la articulación con una gestión integral de residuos.

Los resultados de la consultoría permiten identificar los sectores y productos con más potencial de impacto económico y ambiental para Colombia tras aplicar nuevos modelos de economía circular. Los sectores y productos priorizados, así como las razones de su priorización se resumen a continuación:

- Sector manufacturero, productos poliméricos: debido a su gran impacto medioambiental evitado, las bajas tasas de recuperación actuales y se potencial contribución a la macroeconomía;
- Sector manufacturero, productos de acero y otros metales: atendiendo al valor económico de los recursos recuperados y su notable contribución a la macroeconomía y competitividad del país;
- Sector manufacturero, productos agroindustriales: por razones de volumen de generación de residuos post-industrial y post-consumo, la baja tasa de recuperación y pérdida de recursos asociada y el gran potencial de impacto ambiental evitado.
- Sector manufacturero, productos de papel y cartón: se prioriza este sector debido a la baja tasa de recuperación, alta generación de residuos post-consumo y su gran impacto medioambiental evitado;
- Sector de la construcción (con especial atención a los materiales base cemento): Este sector resulta predominante debido a la gran generación de residuos post-consumo, la baja tasa de recuperación y a la pérdida de recursos materiales asociada. Cabe destacar el gran impacto medioambiental que se puede evitar relacionado con este sector y su potencial contribución a la macroeconomía del país.

Las mejoras modeladas en estos escenarios optimizados suponen una importante reducción de impactos ambientales, permitiendo una reducción considerable de las emisiones de CO2 en los escenarios de economía circular analizados.

La estrategia en economía circular deberá ser ampliada a otros sectores relevantes de la economía colombiana a medida que se vaya implantando el nuevo modelo de economía circular y vayan surgiendo oportunidades.

En la elaboración del plan de acción recomendado se analizaron los factores normativos, regulatorios, institucionales, técnicos, operativos y financieros considerando análisis comparativos con experiencias internacionales, esquemas de innovación, con enfoque de inclusión social.

Igualmente, es el resultado del diagnóstico realizado con representantes de cada uno de los sectores, de la recopilación y análisis de información secundaria, así como de la información obtenida en los Comités Consultivos para validación del mismo.

### **Las lecciones internacionales en implementación de Economía Circular**

En este estudio se revisan y analizan comparativamente una serie de experiencias internacionales de éxito en diferentes ámbitos de la economía circular como pueden ser el marco legislativo y normativo, el cierre de ciclos de diferentes corrientes de materiales, el ecodiseño de productos, la gestión de residuos, etc. De estas experiencias se identifican aspectos clave frente a la incorporación de la economía circular y las oportunidades en el contexto colombiano, los cuales se tienen en cuenta para la formulación las recomendaciones, directrices y acciones presentadas el plan de acción.

Las principales conclusiones y lecciones que se extraen de esta revisión para ser aplicadas al contexto colombiano son las siguientes:

- Se responde a un esquema de planificación regional, enmarcado en las directivas que establece un organismo superior (Unión Europea), bajo la cual cada país miembro responde al cumplimiento de las metas establecidas de forma global e interdependiente y se incorpora acciones de economía circular en la visión y planes estratégicos de los países (ej: cierre de ciclos de materiales de construcción en el País Vasco; cierre de ciclos de plásticos en Holanda)
- Existe un apoyo financiero regional que potencializa los planes de acción específico de cada país.
- El marco normativo tiene un enfoque integral que a través de sus reglamentos garantiza el suministro de la información necesaria para realizar el seguimiento y control de los programas y planes específicos por sector y de los indicadores establecidos.
- Estrecho seguimiento efectuado por un organismo central y la utilización de indicadores clave para evaluar el progreso hacia la economía circular.

### **Oportunidades en Colombia para la Economía Circular**

Teniendo en cuenta el diagnóstico, el análisis comparativo de las experiencias internacionales analizadas y la priorización de procesos y productos en función de la sostenibilidad, que sirven como

base para la definición de modelos de economía circular, se identifican los principales elementos, medidas y oportunidades a considerar de acuerdo con los objetivos estratégicos y acciones propuestas en el plan de acción de economía circular:

### I. Medidas sobre Gestión de Residuos

Frente a la economía circular, considerando que en el contexto mundial la producción de residuos se encuentra en continuo aumento, las actividades económicas vinculadas a estos alcanzan cada vez mayor importancia, tanto por su complejidad como por su repercusión directa en la sostenibilidad del modelo económico, es así como el desarrollo normativo se soporta en la jerarquía del tratamiento (Figura 1) que debe recibir un producto o residuo según la capacidad de gestión de las regiones.



Figura 1: Procesos en función de la sostenibilidad (IHOBE, 2017)

En las propuestas legislativas se priorizan corrientes clave en cuanto a cierre de ciclos e incluyen objetivos asociados con el aumento del aprestamiento para la reutilización y reciclaje de residuos de envases, residuos de construcción y demolición y residuos de biomasa y alimentarios, así como establece metas a largo plazo para reducir la disposición en relleno sanitario de residuos municipales.

### II. Medidas sobre la Producción

Teniendo en cuenta que el diseño ecológico considera los ciclos de vida completos de productos, procesos, servicios, organizaciones y sistemas, se requiere del establecimiento de directrices para promover desde el diseño (ecodiseño) de productos la reparabilidad, el desmontaje, la posibilidad de actualización, remanufactura y la reciclabilidad de aquellos que sean pertinentes para la economía circular, teniendo en cuenta las especificidades de los distintos grupos de productos. Establecer



orientaciones para los procesos de producción sobre las mejores prácticas en materia de eficiencia en el uso de los recursos en sectores industriales promoviendo la simbiosis industrial.

### **III. Medidas sobre el Consumo**

Asociado con el diseño ecológico, se deben incluir requisitos sobre la durabilidad y sobre la disponibilidad de información relativa a las reparaciones y las piezas de recambio, así como nuevas normas que favorezcan las actividades de reutilización y fortalecer y ampliar medidas sobre la contratación pública verde.

### **IV. Promoción de negocios innovadores**

Los modelos de negocio circulares requieren de un enfoque más orientado a la venta de servicios en lugar de productos. Los derechos de propiedad de los productos ya no se transfieren al consumidor (comprador), sino que serán mantenidos por la empresa productora (servitización).

El desarrollo de mecanismos financieros para la economía circular incluye la transferencia de fuentes tradicionales a actividades que puedan acelerar la transición del modelo económico lineal a circular, como los impuestos medioambientales pueden conducir a la promoción de reutilización y reciclaje.

La mencionada transferencia de fuentes de negocio tradicionales a nuevas oportunidades tiene especial relevancia en el ámbito de la formalización de empleos relacionado con los recicladores informales, con una gran presencia a nivel nacional y con gran potencial de impacto en la sociedad y en la economía del país.

### **V. Responsabilidad Extendida al Productor**

Frente a la responsabilidad extendida, los retos están asociados con establecer la tasa (la cual generalmente está incluida en el costo de adquisición, asociada con la gestión de los sistemas de recolección selectiva y reciclaje para productos de consumo masivo como envases y empaques, equipos eléctricos y electrónicos, neumáticos, baterías y vehículos fuera de uso.

### **Plan de Acción para La transición a una Economía Circular en Colombia**

La transición de una Economía Lineal a una Economía Circular requiere de una actividad coordinada entre las instituciones de orden nacional, regional y municipal, los sectores económicos y el conjunto de la sociedad, exige cambios en todas las fases del sistema y de voluntad política.

Este proceso requiere de la generación de conocimiento que integre nuevos desarrollos tecnológicos, nuevos productos y servicios que mejoren la competitividad del sector industrial, con generación de

oportunidades de negocio al crear nuevas cadenas de valor y generación de empleo formal para promover:

- Un cambio en los modelos de negocio y de gestión hacia la sostenibilidad y la responsabilidad extendida del productor.
- Una evolución del diseño tradicional de los productos hacia la recuperación de materiales y la prolongación del ciclo de vida de los productos puestos a disposición del mercado.
- Mejoras en los procesos de producción para conseguir industrias más limpias y promover cierre de ciclos entre ellas.
- Eficiencia en la logística de materias primas y de residuos
- Un cambio en los patrones de consumo hacia un uso responsable de los recursos
- Una evolución tecnológica en las infraestructuras de residuos (plantas de separación y reciclado, etc.) para una mayor recuperación de materiales y conservación de recursos.
- Evolución tecnológica en los sistemas de producción orientada a promover la eco-eficiencia de procesos y calidad de los productos.

Bajo estas consideraciones, el plan de acción propone un desarrollo por etapas, incluye acciones transversales y acciones específicas para los sectores priorizados, la gestión de la información, la generación de conocimiento y el fomento de la I+D+i.

Estas recomendaciones pueden ser consideradas para la formulación de documentos de política, como también para ser desarrolladas en ámbitos de coordinación y gestión entre los sectores:

- 1ª etapa: Desarrollar un fortalecimiento institucional orientado a construir las bases normativas, de administración y de seguimiento y control que permitan los ajustes más significativos para avanzar en la transición hacia un modelo de economía circular en los sectores manufacturero y de la construcción.
- 2ª etapa: Dotar gradualmente de infraestructura asociada con la separación en la fuente, recolección selectiva y tratamiento, así como avances significativos en la definición de instrumentos económicos complementarios.
- 3ª etapa: Consolidar los planes sectoriales específicos y contar con sistemas de recolección y gestión de la información que permitan la consolidación del sistema de seguimiento y control. Reforzar la construcción de infraestructuras de tratamiento de residuos en las regiones con mayor potencial. Reunir información sobre la viabilidad del establecimiento de nuevos modelos de negocios asociados con las actividades propias del modelo de economía circular (reciclaje, valorización energética, remanufactura).
- Simultáneamente a las etapas anteriores: desplegar las estrategias de capacitación, formación y sensibilización.

Las 53 acciones seleccionadas son definidas de forma detallada en fichas, identificando sus actividades, el líder y los responsables de su implementación, los plazos para su realización, su costo aproximado y las posibles vías de financiamiento para cada una de ellas.

Con el fin de visualizar la ejecución en una escala temporal, se recogen las mismas sobre un cronograma que agrupa su aplicación en cuatrienios hasta el horizonte del año 2030 (Anexo 1. Plan de Acción y Seguimiento).

**Palabras clave:** Plan de Acción y Seguimiento, Planeación, Economía Circular, Uso eficiente de materiales, Reducción de residuos, Instrumentos, Presupuestos, Acuerdos Voluntarios, Alianzas entre sectores.

## 2. Contexto

### 2.1. Presentación del problema a solucionar

Como ya se mencionó, el presente informe se enmarca en el estudio en la intensidad de uso de materiales y economía circular en Colombia, especialmente en actividades manufactureras y de la construcción, en el contexto de la Misión de Crecimiento Verde 2030. Pretende establecer las directrices marco de planeación en materia de eficiencia en el uso de productos y materiales y economía circular de los mismos. El contenido del mismo considera las conclusiones derivadas de los Productos anteriores cuyo propósito principal es:

- Realizar el diagnóstico de eficiencia en el uso de materiales de actividades priorizadas en el sector de la industria manufacturera y en el sector de la construcción.
- Identificar los elementos críticos frente a los cuales se establecen las principales limitaciones y oportunidades para mejorar la eficiencia en el uso de materiales y productos en el sector de la manufactura y el sector de la construcción en el contexto de la Economía Circular. Validación y concertación con un número representativo de agentes económicos y sociales colombianos, así como de entidades estatales mediante la ejecución de dos talleres consultivos entre octubre y diciembre de 2017.

A continuación, se resumen las principales conclusiones de los Productos 1 y 2 a fin de facilitar la trazabilidad del proceso y sentar las bases a partir de las cuales se definen las principales acciones del Plan de Acción para el período 2018-2030.

En 2012, Colombia metabolizó 2,28 kg de materiales para producir 1 USD de Producto Interior Bruto (PIB), siendo dicho consumo de materiales en procesos productivos 2,8 veces superior a la media de la OCDE. Con todo, el país revela mejores rendimientos con relación a otros países Latino Americanos. A pesar de que los sectores productivos del país han ido reduciendo el consumo de materiales en torno al 25% desde los inicios del SXXI, el diagnóstico inicial recogido en el Producto 1 refrenda el gran recorrido pendiente hacia modelos más eficientes en el uso de los materiales y rotación de productos y recursos en sucesivos ciclos productivos.

Cabe recordar que en un modelo de Economía Circular los productos y sus componentes, así como las cadenas de producción y uso, están diseñados para que los productos, una vez desechados, puedan ser recuperados y reintroducidos en el sistema productivo, evitando así pérdidas innecesarias de material y de energía.

Mediante la etapa de diagnóstico inicial, se identificaron y priorizaron 5 materiales clave en torno a los cuales, articular las principales acciones de transición hacia el modelo de Economía Circular en Colombia. Para la priorización de materiales, se aplicó el método de análisis multicriterio, considerando características fundamentales de diagnóstico y transición hacia modelos efectivos de cierre de ciclos y simbiosis industrial. Dichas consideraciones incluyeron: **i)** la relevancia de actividades económicas a la riqueza del país (valor agregado); **ii)** necesidades de importación; **iii)**

generación de residuos y subproductos industriales y de construcción; **iv)** tasa de valorización actual y distancia objetivo hacia un escenario de alta eficiencia de recuperación de recursos materiales, dentro de una misma actividad industrial o de forma simbiótica entre diversos sectores industriales; **v)** consideraciones de impacto evitado y contribución a mitigar el cambio climático; **vi)** así como el valor económico latente de la propia recuperación de los recursos materiales.

Las actividades ligadas a la transformación de dichos productos representan más de un 60% del valor agregado manufacturero total:

- **Los polímeros y metales**, con especial atención al acero (4,27% y 2,56% del valor agregado manufacturero total, respectivamente), se establecen como los materiales que más pueden contribuir a mejorar notablemente la competitividad de la actividad manufacturera del país y crear nuevas oportunidades de negocios. Estos dos materiales forman parte de un gran número de productos de consumo industrial (productos para construcción, automoción, bienes de equipo) y domiciliario (aparatos eléctricos y electrónicos, así como envases y empaques).
- El **concreto** (presente en productos de construcción e infraestructura civil) **y los biomateriales** (procedentes de la actividad transformadora de productos agroforestales) constituyen nichos de oportunidad para mejorar la eficiencia de recursos en el sector de la construcción y crear actividades emergentes de bioeconomía, respectivamente.
- Los **celulósicos** (papel-cartón) representan uno de los flujos materiales **mejor optimizados** en Colombia, en cuanto a criterios de Economía Circular.
- Adicionalmente, los productos **textiles** están llamados a constituir oportunidades de negocio de economía social en torno a la recogida, clasificación, reutilización y reciclaje de los mismos, pudiendo contribuir notablemente a los indicadores asociados a la reutilización de productos. Sobre la base de lo anteriormente argumentado, se observa una relación bilateral entre materiales clave y categorías de productos. Nótese que la Economía Circular tiene como fin último extender la vida útil de dichos productos en sucesivos ciclos de vida útil.

Dado que a lo largo del presente Producto 3, intercalaremos los términos MATERIAL y PRODUCTO, se establece la relación existente entre dichos productos y los principales materiales constitutivos de dichos productos en la siguiente tabla:

Tabla 1: Relación entre productos y los principales materiales.

MATERIAL	PRODUCTOS	PRODUCTOS RELEVANTES (varias corrientes de materiales)
POLÍMERO 	Aparatos Eléctricos y Electrónicos Envases y Empaques Productos de Construcción Elementos de vehículos	Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Polímeros y metales)
METAL 	Aparatos Eléctricos y Electrónicos Bienes de Equipo Envases y Empaques Productos de Construcción Elementos de vehículos	  Envases y Empaques (Polímeros, metales y celulósicos)
CONCRETO 	Productos de Construcción	
BIOMATERIALES 	Productos para el Sector Agroalimentario Productos Cosméticos Biomasa para Generación de Energía Productos Farmacéuticos Productos de Construcción	Productos de Construcción (Concreto y biomateriales) 
CELULÓSICOS 	Envases y Empaques de papel-cartón Libros, periódicos, revistas, material impreso de oficina	Productos textiles 
TEXTILES 	Prendas de vestir	

Estos materiales y productos son el resultado de la priorización realizada según la metodología multicriterio con la cual se establecieron las categorías de materiales asociados a las actividades objeto de esta consultoría.

Nº	Tipo de actividad	Porcentaje relativo al valor agregado manufacturero total (%)	Material asociado
1	Manufactura de alimentos varios	25,61	<b>Biomaterial</b> sector primario
2	Fabricación de otros productos químicos, plásticos y caucho sintético en formas primarias	11,42	<b>Polímeros:</b> poli olefinas, PVC, PET [los más relevantes de acuerdo a (ACOPLÁSTICOS, 2013)]
3	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	10,88	<b>Hidrocarburos</b>
4	Fabricación de productos minerales no metálicos	7,74	<b>Minerales no metálicos:</b> cemento, concreto, cal y yeso (constituyen más del 59%) de los productos minerales no metálicos
5	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	4,50	<b>Polímeros y otros químicos</b>
6	Fabricación de productos de plástico	4,27	<b>Plásticos:</b> poli olefinas, PVC, PET
7	Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	3,97	<b>Textil (fibras orgánicas y sintéticas)</b>
8	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	3,48	<b>Biomaterial-celulosa</b>
9	Industrias básicas de hierro y de acero	2,56	<b>Metales:</b> fundición y acero

La pérdida de recursos materiales resulta predominante en el caso de la actividad de construcción (materiales base cemento) y en la transformación de materias agroindustriales (biomateriales). Los recursos materiales poliméricos presentan potencial de mejora en cuanto a cierre de ciclos, mientras que el acero y el papel manifiestan un mayor aprovechamiento de los recursos postindustrial y post-consumo. Asimismo, y aunque fuera del alcance de este estudio debido a su menor volumen de producción, cabe abordar acciones de profundización específicas en torno a otros metales que puedan constituir materias primas críticas cuya recuperación se obtenga a partir de actividades de reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos, u otros bienes de equipo industriales. Con todo, la tasa de recuperación de recursos materiales procedentes de los desechos de las actividades industriales y de construcción en Colombia, así como de la baja tasa de reciclaje de productos post-consumo, resulta inferior al 20%, sobre la base de los diferentes análisis de flujos estimados en el Producto 1. El dato anterior pone de manifiesto el reto que aún debe abordar el país hacia un paradigma más óptimo de eficiencia de materiales.

La mejora de la eficiencia en la recuperación de recursos materiales a lo largo de las cadenas de valor en los procesos manufactureros y de construcción actuales requiere de acciones administrativas, de posicionamiento tecnológico y de capacitación, formación y sensibilización. Los diversos factores críticos, de índole administrativo, económico, tecnológico y social, se resumen a continuación:

- Ausencia de planes de acción específicos para el aprovechamiento de residuos industriales y residuos de construcción y demolición.
- Desconocimiento de la línea base: ausencia de datos mutuamente validados entre la Administración y el sector manufacturero
- Ausencia de presupuestos anuales e incentivos fiscales o subvenciones para apoyar los planes de acción, seguimiento y control anteriormente descritos
- Ausencia de infraestructuras de recogida selectiva post-consumo (productos de envase y empaque, papelería, prendas de vestir o aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs) fuera de uso, productos voluminosos y de construcción (RCDs) principalmente asociados con materiales poliméricos, metálicos, celulósicos, textiles y materiales de base cemento). Se debe destacar:
  - Las instalaciones para el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RAEEs, requieren licencia ambiental (Decreto 1076 de 2016).
  - La Resolución 472 de 2017 reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición-RCD.
- Alta informalidad en la actividad de recogida de recursos en corrientes post-consumo
- Reducida o nula infraestructura de clasificación, tratamiento y reciclaje de residuos de construcción, determinados envases y empaques, subproductos siderúrgicos, lodos papeleros residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como productos textiles
- Escasas colaboraciones intersectoriales para promover la simbiosis industrial
- Limitados recursos económicos e incentivos a inversiones estratégicas
- Altos costos logísticos y transporte automotor de carga obsoleto
- Ausencia de colaboración público-privada
- Deficiencias en los esquemas de financiación dirigidos a las regiones y municipios
- Ausencia de programas de subvenciones I+D+i orientados a desarrollar y demostrar soluciones innovadoras de optimización de procesos y productos en los sectores manufactureros y de construcción colombianos
- Elevada disposición final de residuos industriales y de construcción
- Baja implantación del eco-diseño de productos
- Fallas culturales que dificultan la separación de materiales post-consumo
- Insuficiente capacitación sectorial en nuevos procesos y tecnologías de recuperación de recursos materiales y conceptos de Economía Circular de productos y materiales
- Reducida formación sectorial en materia de cierre de ciclos y Economía Circular: aspectos administrativos, nuevos procesos y tecnología de separación/tratamiento, nuevos eco-productos y ecodiseño, nuevos modelos de negocio en torno a las oportunidades de la Economía Circular

A fin de superar el escenario actual y evolucionar hacia un horizonte 2030 de mayor eficiencia en el consumo y recuperación de recursos materiales, este Producto 3 recomienda una serie de actuaciones específicas que están llamadas a superar la mayor parte de los factores críticos anteriormente desglosados.



### 3. Plan de Acción

El plan de acción propuesto prioriza acciones de planeación, seguimiento, control y dotación económica suficiente, junto con primeros acuerdos voluntarios con sectores industriales, proyectos pilotos y creación de infraestructura básica durante la primera mitad del período de acción (2018-2022). Durante la segunda mitad del período (2022-2030) se debe reforzar la implantación de infraestructura de clasificación, tratamiento y recuperación, implementar nuevos incentivos que favorezcan la rotación de productos e incorporación de materia prima reciclada en un mayor porcentaje de procesos manufactureros, estimular acciones de ecodiseño, incrementar acciones de I+D+i en torno a soluciones que favorezcan la Economía Circular, consolidar la creación de un sector de servicios medioambientales (eco-industria) de apoyo a la industria, garantizar un mayor porcentaje de acciones de capacitación y formación dirigida tanto a trabajadores de los sectores objetivo, como a las nuevas generaciones de profesionales del país.

Este plan se soporta en un marco conceptual que articula los principales instrumentos desarrollados para cada uno de los sectores, según la siguiente figura:

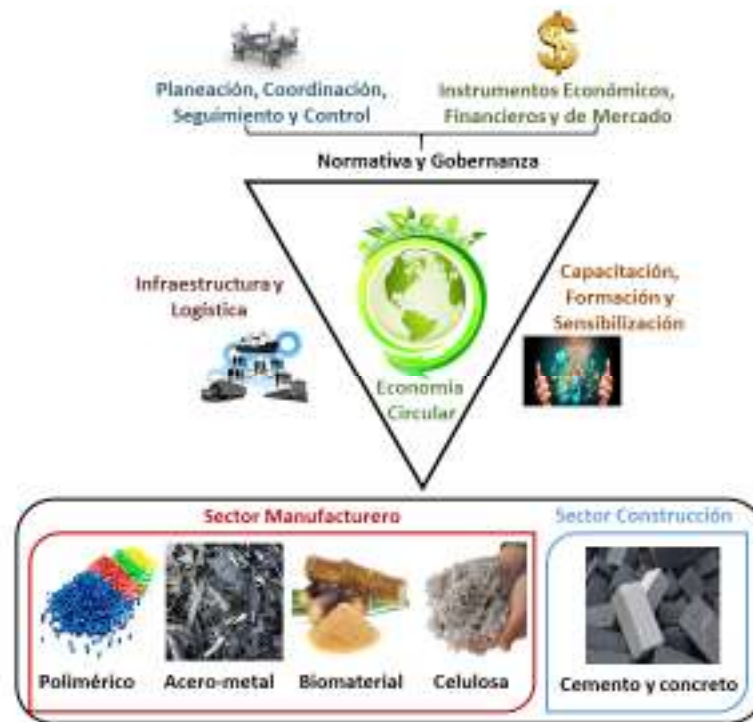


Figura 2: Instrumentos utilizados para implementar el modelo de Economía Circular  
(Fuente: TECNALIA para esta consultoría)

### 3.1. Objetivos Estratégicos - Instrumentos.

En el siguiente esquema se sintetiza la estructura del plan de acción y la relación entre objetivos estratégicos, sectores, instrumentos, acciones e indicadores.



Figura 3: Estructura del Plan de Acción y relación entre elementos (Fuente: TECNALIA para esta consultoría)

### 3.2. Cronograma – Costos estimados.

En Anexos se presenta el detalle en Excel (pestaña de plan de acción-costos-tiempo) y el cronograma (pestaña cronograma), este último se representa además en la siguiente figura:

SECTOR	Instrumento		Acciones	Horizonte de tiempo		
				2018-2022	2022-2026	2026-2030
ACCIONES TRANSVERSALES	Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control	ITP1	Creación de una instancia de planeación, seguimiento y control orientada a construir las bases normativas, de administración, de seguimiento y control.			
		ITP2	Elaboración de planes específicos para los sectores manufacturero y de la construcción.			
		ITP3	Generar e implementar un sistema de información confiable para la medición de tasas de recuperación de productos y materiales.			
		ITP4	Revisión del esquema tarifario del servicio público de aseo para promover la incorporación de tratamientos complementarios a relleno sanitario			
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS	Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control	IPP1	Alianza Público-Privada con el sector de plásticos			
	Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado	IEP1	Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de envase y empaque y aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)			
		IEP2	Desarrollo de directrices de Compra Pública para promover el consumo de envases, empaques y AEE eco-diseñados.			
	Instrumentos de Infraestructura y de Logística	IIP1	Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos poliméricos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados.			
		IIP2	Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos poliméricos post-consumo.			
		IIP3	Implementación de proyectos pilotos de recogida selectiva por zonas en las principales ciudades del país.			
	Instrumentos Capacitación, Formación y Sensibilización	ICP1	Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de envases poliméricos post-consumo.			
		ICP2	Desarrollo de tecnologías avanzadas de separación de productos poliméricos.			
		ICP3	Implementación de ecodiseño en envases, empaques y AEE.			
FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES	Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control	IPM1	Elaboración e implementación de un acuerdo voluntario con el sector siderúrgico para ordenar el tratamiento de las escorias siderúrgicas y posterior consumo de los áridos siderúrgicos resultantes			
	Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado	IEM1	Desarrollo de pilotos de simbiosis industrial entre el sector del acero y de la construcción dirigido a establecer las bases de viabilidad económica de consumo de áridos siderúrgicos, resultantes del tratamiento de escorias siderúrgicas, en aplicaciones constructivas.			
		IEM2	Definición de directrices de Compra Pública orientadas a fomentar el consumo de áridos siderúrgicos en obra pública			
	Instrumentos de Infraestructura y de Logística	IIM1	Diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento de escorias dentro de las plantas siderúrgicas.			
		IIM2	Vehículos de carga de baja emisión.			
		IIM3	Fortalecimiento de capacidades experimentales para caracterizar escorias.			
		IIM4	Dotación de equipamiento para la remanufactura de piezas de automoción y bienes de equipo metálicos			
	Instrumentos Capacitación, Formación y Sensibilización	ICM1	Desarrollo de guías de uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas			
		ICM2	Evaluación del impacto ambiental del uso de escorias en aplicaciones constructivas.			
ICM3		Formación en remanufactura para piezas de vehículos fuera de uso y otros bienes de equipo.				

SECTOR	Instrumento		Acciones	Horizonte de tiempo		
				2018-2022	2022-2026	2026-2030
FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control	IPA1	Alianza Público – Privada con el sector agroindustrial.			
	Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado	IEA1	Acuerdos económicos entre el sector agroindustrial y otros sectores (papel y químicas - Industria cosmética y alimenticias)..			
	Instrumentos de Infraestructura y de Logística	IIA1	Diseño, construcción y operación de infraestructura destinada a la transformación bioquímica de residuos agroindustriales.			
	Instrumentos Capacitación, Formación y Sensibilización	ICA1	Desarrollo de un plan específico de I+D+i de bioeconomía			
		ICA2	Incorporación en la industria agroalimentaria de instrumentos y medidas dirigidas a la reducción de desperdicio alimentario.			
		ICA3	Estudios específicos de huella de carbono y huella hídrica en el sector.			
FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN	Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control	IPC1	Alianza Público-Privada con el sector de papel-cartón.			
	Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado	IEC1	Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de papel y cartón.			
		IEC2	Definición de directrices de Compra Pública orientadas a consumo de productos de papel-cartón 100% reciclados e incorporen criterios de ecodiseño			
	Instrumentos de Infraestructura y de Logística	IIIC1	Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos celulósicos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados			
		IIIC2	Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo.			
		IIIC3	Instalaciones para la recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos de destintado y depuración de aguas.			
	Instrumentos Capacitación, Formación y Sensibilización	IIIC1	Estudios de viabilidad para valorización de lodos papeleros y proyectos piloto de demostración			
		IIIC2	Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo.			
		IIIC3	Implementación de directrices de ecodiseño en productos celulósicos de papel-cartón.			
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	Planeación, Coordinación,	IPCO1	Alianza Público-Privada con el sector de la construcción.			
	Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado	IECO1	Diseño e implementación de la tarifa por el manejo, tratamiento y reciclaje de RCD.			
		IECO2	Exención de IVA por uso de material recuperado en productos de construcción.			
		IECO3	Definición e implementación de directrices de Compra Pública orientadas a consumir áridos reciclados en obra pública y productos de construcción que incorporen criterios de ecodiseño.			
	Instrumentos de Infraestructura y de Logística	IIICO1	Estudios de viabilidad de ubicación de infraestructura de acopio y tratamiento de RCD a escala regional y local.			
		IIICO2	Estudios de caracterización de RCD.			
		IIICO3	Desarrollo de protocolos de separación en la fuente.			
		IIICO4	Sustitución de la flota actual de vehículos de carga por vehículos de baja emisión.			
		IIICO5	Creación de centros de depósito de escombros en las ciudades.			
		IIICO6	Construcción y operación de plantas RCD.			
		IIICO7	Fortalecimiento de laboratorios para homologar áridos reciclados.			
	Instrumentos Capacitación, Formación y Sensibilización	IIICO1	Estudios y guías técnicas de uso de agregados reciclados.			
		IIICO2	Digitalizar la trazabilidad de materiales y productos recuperados.			
		IIICO3	Desarrollo de plan específico de I+D+i para construcción sostenible en el país: incorporación de tecnología avanzada para cierre de ciclos de materiales de construcción			
IIICO4		Elaboración y divulgación de guías de construcción circular.				

Figura 4: Etapas para la implementación del Plan de Acción recomendado según instrumentos.

### **3.3. Metas e Indicadores de seguimiento del Plan de Acción.**

#### **3.3.1. Metas e Indicadores de seguimiento.**

Para establecer los indicadores de seguimiento del plan de acción, se ha considerado la situación actual en Colombia y el uso de indicadores similares utilizados con el mismo fin en otras economías (se recogen en el anexo 2 los indicadores empleados en la Unión Europea). Se proponen en la Tabla 2 una serie de indicadores de seguimiento, así como unos objetivos de cumplimiento a corto, medio y largo plazo para implantar la economía circular en Colombia a 2030.

**Tabla 2: Indicadores de seguimiento de E.C. propuestos para los sectores manufactureros y de construcción en Colombia.**

Retos de Economía Circular	Indicador	Línea base Valor actual Colombia	Objetivos de cumplimiento en valores absolutos		
			2022	2026	2030
Reducción de la extracción/compra de materias primas.	<b>Ind.1a</b> Consumo de materias por habitante (t/hab.).	<b>7 t/hab<sup>1</sup></b> (2010)	=	=	-5%
	<b>Ind.1b</b> Productividad en el uso de materiales no energéticos (€/tonelada)	<b>N.D.</b>	15%	30%	50%
Incrementar la Reutilización de productos y reciclaje de materiales.	<b>Ind.2</b> Productos preparados para su reutilización (%).	<b>~0%</b> (2017)	0,2%	0,4%	0,7%
	<b>Ind.3</b> Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos generados.	<b>&lt;15%<sup>2</sup></b> (2017)	15%	20%	25%
	<b>Ind.4.</b> Disposición final de residuos (% sobre el total de residuos generados).	<b>95%<sup>3</sup></b> (2017)	85%	80%	75%
Sostenibilidad industrial	<b>Ind.5</b> Seguimiento a los indicadores de uso de recursos del RUA manufacturero (IDEAM) <sup>4</sup>	<b>X</b> (2017)	X*1,1	X*1,2	X*1,25
Reducción del Cambio Climático	<b>Ind.6a</b> Emisiones totales de GEI en el sector de los residuos (CO <sub>2</sub> -eq.)	<b>13,71 Mill.ton CO<sub>2</sub> eq<sup>5</sup></b> (2010)	-5%	-10%	-16% <sup>6</sup>
	<b>Ind.6b</b> Emisiones totales de GEI en el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (CO <sub>2</sub> -eq).	<b>130,36 Mill.ton CO<sub>2</sub> eq<sup>7</sup></b> (2010)	-1%	-2,5%	-5%
Consumo responsable	<b>Ind.7</b> Generación de residuos post-consumo domiciliario (kg/hab.)	<b>0,28kg/hab<sup>8</sup></b> (2014)	=	-2%	-5%
Socioeconómicos	<b>Ind.8</b> Empleos formales relacionados con la economía circular (% población activa). <sup>9</sup>	<b>&lt;0,5%</b> (2017)	0,5%	0,6%	1,2%
	<b>Ind.9</b> Inversión destinada a la Economía Circular (%PIB) <sup>10</sup>	<b>0%</b> (2017)	0,3%	0,6%	1%

<sup>1</sup> PNUMA (2013) Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina  
<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=csiro:EP121574&dsid=DS4>

<sup>2</sup> SSPD (2017) Informe Nacional de Disposición Final.

<sup>3</sup> Datos del CONPES 3874 indican un 17% de aprovechamiento de residuos. Conversaciones con el DNP y expertos locales sugieren que el 95% de los residuos son dispuestos en relleno sanitario.

<sup>4</sup> Incluye información sobre la gestión de sus residuos peligrosos y no peligrosos.

<sup>5</sup> Datos reportados en el Informe Bienal de Actualización de Colombia, IDEAM 2015 y en INDC firmado por Colombia en el Acuerdo de París de 2015. Los GEI reportados en este informe corresponden al año 2010.

<sup>6</sup> Datos obtenidos a partir del diagnóstico inicial. Ver Producto 1 y justificación en la Tabla 7 (Anexo2).

<sup>7</sup> Datos reportados en el Informe Bienal de Actualización de Colombia, IDEAM 2015 y en INDC firmado por Colombia en el Acuerdo de París de 2016. Los GEI reportados en este informe corresponden al año 2010. Se estiman estas metas mediante la contribución de las acciones propuestas correspondientes al sector manufacturero de fabricantes de productos agroindustriales y el diagnóstico inicial.

<sup>8</sup> 13,8 Mill.ton / 48,65 Mill. Habitantes = 0,28 kg/hab. Datos de 2014 publicados en el CONPES 3874.

<sup>9</sup> Estimado en base al porcentaje de empleos relacionados con actividades de E.C. en España (2%) dónde la población es similar y la EC circular está más instaurada (Fuente: EUROPA PRESS). La intención de este indicador es proveer empleo general y específicamente la incorporación de trabajadores informales en el sistema de economía circular, es decir la formalización de los cuales.

<sup>10</sup> En la Comunidad Autónoma del País Vasco, la E.C. representa un 1,12% del PIB (Fuente: EUROPA PRESS). Se cuantificará el indicador mediante el registro de empresas, tecnologías y servicios ambientales en actividades de E.C.

Se describe a continuación la metodología seguida para la cuantificación de los objetivos de cumplimiento a 2022, 2026, 2030:

Ind.1a: El uso de materiales per cápita en la UE se redujo de 15,4 toneladas en 2002 a 13,3 toneladas en 2014, lo que supone cerca del 15%.

En el caso de Colombia, el uso de materiales per cápita comparado con el de la UE es de la mitad. Si consideramos que Colombia tiene un potencial de crecimiento importante en la próxima década, un objetivo de reducción del 5% parece ambicioso pero adecuado debido a la tendencia internacional en este aspecto.

Ind. 1b: En el caso de España, el indicador similar de productividad de recursos indica un incremento drástico de más del 100%<sup>11</sup> entre los años 2007 y 2013 debido a las nuevas tendencias de sostenibilidad y ecoeficiencia en el uso de recursos. En base a esto, estimamos que un objetivo del 50% parece apropiado para Colombia.

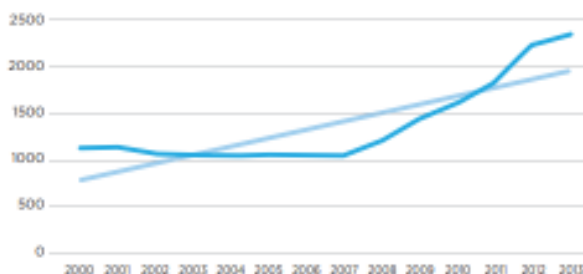


Figura 5: Indicador principal de productividad de los recursos: España (2000-2013): PIB/Consumo Nacional de Materiales, (€/tonelada). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat (2016).

Ind. 2: En el año 2015, en el País vasco se han destinado a la preparación para la reutilización un 0,7%<sup>12</sup> respecto del total de RU generados en esta región. Consideramos este valor como alcanzable en 2030 en Colombia ya que está relacionado con la implantación de las instalaciones sugeridas en el plan de acción. El incremento es progresivo entre las 3 metas temporales.

Ind 3 y 4: La recogida selectiva y aprovechamiento de materiales en lugares como España o el País vasco rondan el 35-39% del total de residuos. En el caso de Colombia, al partir de una línea base muy baja, se establece como objetivo razonable el 25% a alcanzar progresivamente hasta 2030.

Ind.5: El objetivo de aumentar el 25% el seguimiento a los indicadores de uso de recursos del RUA manufacturero se basa en recomendaciones de expertos de la administración local de medio ambiente del País Vasco.

Ind. 6a y 6b: El objetivo de estos indicadores se establecen en base al diagnóstico y margen de mejora en los diferentes sectores establecido en el estudio preliminar.

<sup>11</sup> <http://cotec.es/media/informe-CotecISBN-1.pdf>

<sup>12</sup> [http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inventario\\_ru/es\\_pub/adjuntos/2015.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inventario_ru/es_pub/adjuntos/2015.pdf)

Ind. 7: El objetivo del 5% en 2030 se establece en base a experiencias exitosas internacionales. En el caso del País vasco la aplicación de los Planes de residuos establecidos entre 2010-2020, estima una disminución de la generación de residuos del 10%<sup>13</sup> entre 2010 y 2020.

En el caso de Colombia se estima como objetivo realista la mitad de este valor ya que está muy relacionado con los hábitos de consumo de la población, los cuales necesitan largos plazos para modificarse y adaptarse.

Ind. 8: Estimado en base al porcentaje de empleos relacionados con actividades de E.C. en España (2%) dónde la población es similar y la EC circular está más instaurada.

Ind. 9: En la Comunidad Autónoma del País Vasco, la Economía Circular representa en 2018 un 1,12% del PIB, por lo que un objetivo razonable para Colombia parece situarse en el 1% debido a la gran inversión que ha de realizarse en este sentido y al amplio margen en la generación de riqueza relacionada con la economía circular.

---

<sup>13</sup> [https://www.irekia.euskadi.eus/uploads/attachments/10852/Plan\\_Residuos\\_CAPV\\_2020.pdf?1515424141](https://www.irekia.euskadi.eus/uploads/attachments/10852/Plan_Residuos_CAPV_2020.pdf?1515424141)



### 3.3.2. Contribución de metas y objetivos al NDC (Acuerdo de París) y a los ODS.

En esta sección se incluye un análisis de cómo las metas y objetivos definidos en el acápite anterior contribuyen cuantitativamente a los compromisos adquiridos por Colombia en Acuerdo de París (NDC) respecto a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Colombia definidos en el documento CONPES 3918 de 2018 (Metas ODS Colombia).

#### Indicador 1: Consumo de materias por habitante (t/hab.)

Al reducir el consumo de materias primas por habitante, se reduce el impacto ambiental inducido por la extracción de materia prima (ODS 15), y de la posterior generación de residuos (ODS 12) con la consecuente reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (NDC y ODS 13).



#### Indicador 2: Productos preparados para su reutilización (%)

Un aumento en el porcentaje de productos preparados para la reutilización tiene un impacto directo en la reducción de materia prima consumida (ODS 12 Y 15), en la reducción de la generación de residuos (ODS 12) y en las actividades de transporte y manufactura asociadas con la consecuente reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (NDC y ODS 13). Por otro lado, al incorporar en el mercado productos ecodiseñados para su reutilización, se impulsan nuevos negocios (ODS 9), nuevos empleos (ODS 8) y nuevas capacitaciones profesionales (ODS 4).



#### Indicador 3: Valorización de residuos en nuevos materiales (%).

Una valorización creciente de residuos en nuevos materiales impactará directamente en la reducción de la generación de residuos (ODS 12). Además, al incorporar en el mercado productos incorporando materiales reciclados, se impulsan nuevos negocios (ODS 9), nuevos empleos (ODS 8) y nuevas capacitaciones profesionales (ODS 4).



#### Indicador 4: Disposición final de residuos (% sobre el total de residuos generados)

Reducir la disposición final de residuos contribuye en mayor medida a que las ciudades y asentamiento humanos sean más sostenibles y menos inclusivos en el entorno (ODS 15). Además, contribuye a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (NDC y ODS 13).



Indicador 5: Inscripción de empresas y personas físicas y actualización anual del RUA manufacturero

El aumento de inscripciones de empresas y personas físicas al Registro Único de Aportantes (RUA) implica un crecimiento de la industria, empleo y economía asociada al sector manufacturero (ODS 8 Y 9).



Indicador 6: Emisiones totales de GEI en el sector de los residuos y en el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (CO<sub>2</sub>-eq).

Las reducciones de las emisiones de GEI asociadas al sector de los residuos y al sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, gracias a la transición hacia una economía circular en estos sectores, ayudará a cumplir los objetivos marcados en el Acuerdo de París (NDC) y los objetivos de desarrollo sostenible de Colombia de acción por el clima (ODS 13).



Indicador 7: Generación de residuos post-consumo domiciliario (kg/hab.)

La reducción de generación de residuos post-consumo domiciliario tendrá un impacto positivo en la disposición final de residuos, contribuyendo a que las ciudades y asentamiento humanos sean más sostenibles y menos inclusivos en el entorno (ODS 15). Además, la disminución y prevención de residuos post-consumo contribuye a la reducción de los impactos ambientales inducidos por la generación de residuos, como es el caso de la reducción de los gases de efecto invernadero (ODS 13 y NDC).



Indicador 8: Empleos formales relacionados con la economía circular (% población activa).

El aumento de los empleos y la formalización de los mismos relacionados con la economía circular contribuye a promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, disminuir la tasa de desempleo y mejorar la calidad del trabajo (ODS 8). Por otro lado, también contribuye a terminar con la pobreza en Colombia (ODS 1).



**Indicador 9: Inversión destinada a la Economía Circular (%PIB).**

Un aumento de la inversión en economía circular repercute positivamente en todos los indicadores y objetivos relacionados con la economía circular. No obstante, el hecho de que la inversión en economía circular aumente, tiene como causa/consecuencia principal la generación de nuevos negocios, servicios y empleo relacionados (ODS 8 y 9).



**Contribución general a los ODS y a la reducción de emisiones GEI colombianos al avanzar hacia un escenario de E.C. en los sectores manufactureros y de construcción a 2030:**

							
<b>Pobreza monetaria</b>	<b>Cobertura de Educación</b>	<b>Empleo</b>	<b>Inversión en I+D</b>	<b>Tasa de reciclaje</b>	<b>Reducción de GEI</b>	<b>Perdida de bosque</b>	<b>Reducción de GEI</b>
Datos no cuantificables	Datos no cuantificables	+ 300.000 empleos* - 1,2 % desempleo	Datos no cuantificables	+25%	- 9,26 mill. Ton de CO <sub>2</sub> /año - 4,11 %	- 1.070 hectáreas/año**	- 9,26 mill. Ton de CO <sub>2</sub> /año - 4,11 %

\*Población activa en Colombia: 24,6 millones de habitantes en 2017 con una tasa de desempleo del 8,1%  
 \*\*Calculo de hectáreas de bosque evitado: la producción de una tonelada de material celulósicos necesita unos 17 árboles (3.000 árboles por hectárea). En 2030 se espera aumentar en 188.661 toneladas el material celulósico reciclado→se evitará la tala de 1.070 hectáreas de bosque anuales

### 3.4. Descripción de acciones y actividades.

El plan de acción está desarrollado a través de fichas que agrupan las acciones transversales y las específicas para cada sector:

**Tabla 3: Acciones prioritizadas en el Plan de Acción.**

Nº	Acciones prioritizadas en el Plan de Acción
<b>ACCIONES TRANSVERSALES</b>	
<b>Instrumentos de Planeación, Seguimiento y Control (IP)</b>	
<b>ITP1</b>	Creación de una instancia de planeación, seguimiento y control orientada a construir las bases normativas, de administración, de seguimiento y control.
<b>ITP2</b>	Elaboración de planes específicos para los sectores manufacturero y de la construcción.
<b>ITP3</b>	Creación de un sistema de información confiable para la medición de tasas de recuperación de productos y materiales.
<b>ITP4</b>	Revisión del esquema tarifario del servicio público de aseo para promover la incorporación de tratamientos complementarios a relleno sanitario.

Nº	Acciones prioritizadas en el Plan de Acción
<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS</b>	
<b>Instrumentos específicos de Planeación, Seguimiento y Control (IPP)</b>	
<b>IPP1</b>	Alianza Público-Privada con el sector de plásticos.
<b>Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEP)</b>	
<b>IEP1</b>	Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de envase y empaque y aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).
<b>IEP2</b>	Desarrollo de directrices de Compra Pública para promover el consumo de envases, empaques y AEE eco-diseñados.
<b>Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIP)</b>	
<b>IIP1</b>	Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos poliméricos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados.
<b>IIP2</b>	Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos poliméricos post-consumo
<b>IIP3</b>	Implementación de proyectos pilotos de recogida selectiva por zonas en las principales ciudades del país
<b>Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICP)</b>	
<b>ICP1</b>	Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de envases poliméricos post-consumo
<b>ICP2</b>	Desarrollo de tecnologías avanzadas de separación de productos poliméricos
<b>ICP3</b>	Implementación de ecodiseño en envases, empaques y AEE.

Nº	Acciones prioritizadas en el Plan de Acción
<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES</b>	
<b>Instrumentos específicos de Planeación, Seguimiento y Control (IPM)</b>	
<b>IPM1</b>	Elaboración e implementación de un acuerdo voluntario con el sector siderúrgico para ordenar el tratamiento de las escorias siderúrgicas y posterior consumo de los áridos siderúrgicos resultantes.
<b>Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEM)</b>	
<b>IEM1</b>	Desarrollo de pilotos de simbiosis industrial entre el sector del acero y de la construcción dirigido a establecer las bases de viabilidad económica de consumo de áridos siderúrgicos, resultantes del tratamiento de escorias siderúrgicas, en aplicaciones constructivas
<b>IEM2</b>	Definición de directrices de Compra Pública orientadas a fomentar el consumo de áridos siderúrgicos en obra pública
<b>Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIM)</b>	
<b>IIM1</b>	Diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento de escorias dentro de las plantas siderúrgicas.
<b>IIM2</b>	Vehículos de carga de baja emisión.
<b>IIM3</b>	Fortalecimiento de capacidades experimentales para caracterizar escorias.
<b>IIM4</b>	Dotación de equipamiento para la remanufactura de piezas de automoción y bienes de equipo metálicos
<b>Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICM)</b>	
<b>ICM1</b>	Desarrollo de guías de uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas.
<b>ICM2</b>	Análisis ambiental del uso de escorias en aplicaciones constructivas
<b>ICM3</b>	Formación en remanufactura para piezas de vehículos fuera de uso y otros bienes de equipo.

Nº	Acciones prioritizadas en el Plan de Acción
<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES</b>	
<b>Instrumentos de Planeación, Seguimiento y Control (IPA)</b>	
<b>IPA1</b>	Alianza Público – Privada con el sector agroindustrial.
<b>Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEA)</b>	
<b>IEA1</b>	Acuerdos económicos entre el sector agroindustrial y otros sectores (papel y químicas - Industria cosmética y alimenticias).
<b>Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIA)</b>	
<b>IIA1</b>	Diseño, construcción y operación de infraestructura destinada a la transformación bioquímica de residuos agroindustriales.
<b>Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICA)</b>	
<b>ICA1</b>	Desarrollo de un plan específico de I+D+i de bioeconomía
<b>ICA2</b>	Incorporación en la industria agroalimentaria de instrumentos y medidas dirigidas a la reducción de desperdicio alimentario.
<b>ICA3</b>	Estudios específicos de huella de carbono y huella hídrica en el sector.

Nº	Acciones priorizadas en el Plan de Acción
<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN</b>	
<b>Instrumentos de Planeación, Seguimiento y Control (IPC)</b>	
<b>IPC1</b>	Alianza Público-Privada con el sector de papel-cartón.
<b>Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEC)</b>	
<b>IEC1</b>	Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de papel y cartón.
<b>IEC2</b>	Definición de directrices de Compra Pública orientadas a consumo de productos de papel-cartón 100% reciclados e incorporen criterios de ecodiseño
<b>Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIC)</b>	
<b>IIC1</b>	Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos celulósicos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados.
<b>IIC2</b>	Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo
<b>IIC3</b>	Instalaciones para la recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos de destintado y depuración de aguas
<b>Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICC)</b>	
<b>ICC1</b>	Estudios de viabilidad para valorización de lodos papeleros y proyectos piloto de demostración
<b>ICC2</b>	Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo
<b>ICC3</b>	Implementación de directrices de ecodiseño en productos celulósicos de papel-cartón.

Nº	Acciones priorizadas en el Plan de Acción
<b>ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Instrumentos de Planeación, Seguimiento y Control (IPCO)</b>	
<b>IPCO1</b>	Alianza Público-Privada con el sector de la construcción.
<b>Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IECO)</b>	
<b>IECO1</b>	Diseño e implementación de la tarifa por el manejo, tratamiento y reciclaje de RCD.
<b>IECO2</b>	Exención de IVA por uso de material recuperado en productos de construcción.
<b>IECO3</b>	Definición e implementación de directrices de Compra Pública orientadas a consumir áridos reciclados en obra pública y productos de construcción que incorporen criterios de ecodiseño.
<b>Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)</b>	
<b>IICO1</b>	Estudios de viabilidad de ubicación de infraestructura de acopio y tratamiento de RCD a escala regional y local.
<b>IICO2</b>	Estudios de caracterización de RCD.
<b>IICO3</b>	Desarrollo de protocolos de separación en la fuente.
<b>IICO4</b>	Sustitución de la flota actual de vehículos de carga por vehículos de baja emisión.
<b>IICO5</b>	Creación de centros de depósito de escombros en las ciudades.
<b>IICO6</b>	Construcción y operación de plantas RCD.
<b>IICO7</b>	Fortalecimiento de laboratorios para homologar áridos reciclados.
<b>Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (IC)</b>	
<b>ICCO1</b>	Estudios y guías técnicas de uso de agregados reciclados.
<b>ICCO2</b>	Digitalizar la trazabilidad de materiales y productos recuperados.
<b>ICCO3</b>	Desarrollo de plan específico de I+D+i para construcción sostenible en el país: incorporación de tecnología avanzada para cierre de ciclos de materiales de construcción
<b>ICCO4</b>	Elaboración y divulgación de guías de construcción circular.

**Tabla 4: Relación entre objetivos estratégicos, indicadores y acciones.**

Objetivos Estratégicos	Retos de Economía Circular	Indicador	Acciones relacionadas
1. Incrementar la eficiencia en el uso de materiales y reducir la producción de residuos.	Reducción de la extracción/compra de materias primas.	<b>Ind.1</b> Consumo de materias por habitante (t/hab.).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, ICP3, IPM1, IM2, IIM1, IIM4, ICM3, IPA1, IIA1, IPC1, ICC3, IPCO1, IECO1, IECO2, IICO6
	Socioeconómicos	<b>Ind.7</b> Generación de residuos post-consumo domiciliario (kg/hab.).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, ICP1, IPM1, IPA1, ICA2, IPC1, ICC2, IPCO1
		<b>Ind.9</b> Inversión destinada a la Economía Circular (%PIB).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, IIP1, IIP2, IIP3, ICP2, IEM1, IIM1, IIM2, IIM3, IIM4, ICM1, ICM2, ICM3, IEA1, IIA1, ICA1, ICA3, IPC1, IIC1 IIC2, IIC3 ICC1, IECO1, IECO2, IICO1, IICO2, IICO3, IICO5, IICO6, IICO7, ICCO1, ICCO2, ICCO3, ICCO4
2. Incorporar materiales secundarios al ciclo manufacturero y de construcción.	Incrementar la Reutilización de productos y reciclaje de materiales.	<b>Ind.2</b> Productos preparados para su reutilización (%).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, IEP1, IEP2, ICP3, IPM1, IIM2, IIM4, ICM3, IEC1, IEC2, ICC3, IPC1, IECO3
		<b>Ind.3</b> Valorización de residuos en nuevos materiales (%).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, IEP1, IEP2, IIP1, IIP2, IIP3, ICP1, ICP2, ICP3, IPM1, IEM1, IEM2, IIM1, IIM3, IPA1, IEA1, IIA1, IEC1, IEC2, IIC1, IIC2, IIC3, ICC2, ICC3, IPCO1, IECO1, IECO2, IECO3, IICO6
		<b>Ind.4</b> Disposición final de residuos (%).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, IEP1, IEP2, IIP1, IIP2, IIP3, ICP2, ICP3, IPM1, IEM1, IEM2, IIM1, IEA1, IIA1, ICA2, IEC1, IEC2, IIC1, IIC2, IIC3, ICC3, IECO1, IECO2, IECO3, IICO, IICO6
3. Impulsar un sector medioambiental de servicios.	Consumo responsable	<b>Ind.8</b> Empleos formales relacionados con la economía circular (% de la población activa).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, IIP1, IIP2, IIP3, ICP2, IPM1, IIM1, IIM4, ICM3, IPA1, IIA1, IIC1, IIC2, IIC3, IICO5, IICO6, IICO7, ICCO2, ICCO3
4. Reducir el impacto ambiental de las acciones productivas.	Sostenibilidad industrial	<b>Ind.5</b> Inscripción de empresas y personas físicas y actualización anual del RUA manufacturero.	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, ICP2, IIM1, IIM4, ICM3, IPA1, IEA1, IIA1, IPCO1
	Mejora del transporte y logística	<b>Ind.6a y b</b> Emisiones de gases de efecto invernadero (eqCO <sub>2</sub> ).	ITP1, ITP2, ITP3, ITP4, IPP1, IEM1, IEM2, IIM1, IIM2, IIM4, ICM3, IPA1, IEA1, IIA1, ICA3, IPC1, IEC2, IECO1, IECO2, IECO3, IICO4, IICO6

Las acciones de planeación, coordinación y seguimiento tendrán un impacto indirecto en todos los indicadores.



Estas acciones se recogen en fichas que contienen información precisa e imprescindible para su correcta ejecución, en la Tabla 5 se describe el contenido de las mismas.

**Tabla 5: Modelo de ficha detallada de las Acciones.**

<b>SECTOR AL QUE APLICA LA ACCIÓN</b>		
<b>Instrumento que hay que aplicar para su consecución</b>		
<b>Acción</b>	<b>Tipo de Acción</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	Incluye una breve descripción de la acción, el alcance y el impacto que tiene sobre la Economía Circular.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	Cómo se propone avanzar hacia los objetivos de transición de economía circular. Actividades que se deben realizar para lograr la implementación de la acción con eficacia.	
<b>Líder de la acción</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Agente que liderará la acción	Agentes que por sus competencias o capacidades deben/ pueden participar en la implementación de la acción	Plazo para implementar la acción
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Se sugieren las posibles fuentes de financiamiento de las acciones.		
<b>Información adicional</b>		

### 3.4.1. Acciones transversales

ACCIONES TRANSVERSALES		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (ITP)		
<b>Acción ITP1:</b>	<b>Creación de una instancia de planeación, seguimiento y control orientada a construir las bases normativas, de administración, de seguimiento y control.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Disponer de una instancia de planeación y coordinación multisectorial conlleva la definición de lineamientos de ejecución con unidad de criterio, con un marco normativo, institucional y político armonizado, que favorezca la transición a una economía circular en los sectores priorizados.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	El marco institucional a nivel central requiere de mayor coordinación para lineamientos de política y acciones específicas orientadas hacia la implementación del modelo de economía circular en los sectores priorizados.	
	Igualmente, esta coordinación se requiere para establecer mecanismos de seguimiento y control, que son los que permiten valorar la evolución de indicadores. A su vez, el sector industrial debe aceptar dichos mecanismos y reportar de forma obligatoria la información específica que alimente esos indicadores.	
	El MADS está socializando un proyecto de Ley para la gestión de residuos que incluye la creación de Unidad de Planeación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos – UPGRIRS como una Unidad Administrativa Especial de carácter técnico, adscrita al MVCT. El consejo directivo lo conformarían MHCP, MCIT, MADS, MME, MADR y DNP.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<p>➤ <b>2018-2022:</b> Establecer un grupo de trabajo dedicado a la economía circular, liderado por la UPGRIRS (MADS) donde se incluya la participación de representantes de las regiones: Gobernación, Autoridad Ambiental, Gestor del PDA, delegado de alcaldes municipales y representantes de los gremios de interés, según el sector manufacturero y de la construcción. Este grupo de trabajo debe poder aportar ideas, visiones, definición de planes de acción específicos y facilitar el intercambio de información.</p> <p>A partir de la conformación del grupo de trabajo se sugiere organizar comisiones o grupos de trabajo temáticos, con reuniones periódicas para socializar avances y evaluar el seguimiento de la puesta en marcha de las actividades definidas. Este grupo debe poder detectar barreras, identificar medidas y coordinar actuaciones prioritarias.</p>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
UPGIRS (MADS)	MVCT, MHCP, MCIT, MME, MADR, DNP, IDEAM y DANE	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ Gestión institucional		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el marco normativo se debe establecer la información mínima necesaria que debe reportar la industria con el fin de establecer la transparencia y trazabilidad en los procesos.</li> <li>• El marco normativo vigente y la elaboración de nuevas normas sectoriales constituyen probablemente una de las variables con mayor incidencia en la definición de la ejecución del plan de acción para economía circular propuesto.</li> <li>• Se requiere generar un marco jurídico armonizado que articule la gestión de todas las corrientes de residuos y fortalezca el desarrollo de las prácticas, procedimientos y herramientas sugeridas por el modelo de economía circular. Esto supone adicionalmente la revisión, ajuste y creación de nuevos reglamentos operativos sobre determinadas corrientes para salvar obstáculos técnicos, administrativos y de sostenibilidad.</li> </ul>		

### Instancia de Planeación y Coordinación

Considerando el marco conceptual sobre el cual se ha diseñado el plan de acción, se recomienda crear una instancia de planeación y coordinación entre los diferentes sectores relacionados, con capacidad de toma de decisiones.

Esta instancia fortalece el establecimiento de conceptos y lineamientos claros, evita duplicidad de esfuerzos, optimiza los recursos disponibles, favorece las acciones de seguimiento y control y supone una planeación de largo plazo que contemple la evolución, a lo largo de la vigencia del plan de acción que se defina.

Permite, además, promover la articulación entre las iniciativas del sector privado, concertar mecanismos de intercambio de información para generar estadísticas confiables, integrar responsabilidades compartidas entre los agentes frente a la implementación real de las medidas requeridas.

Igualmente se debe considerar en esta instancia de planeación y coordinación, que la transición a una economía basada en el cierre de ciclos de materiales experimentará distintos grados de avance, en función de las medidas que cada sector productivo adopte al respecto, así como las variables asociadas con el mercado que absorba el flujo de materiales recuperados, los precios de materia prima y la economía general del país.

El modelo de economía circular es transversal y requiere de estar integrado con otras políticas, lo cual implica la participación de los diferentes representantes sectoriales para lograr un enfoque sistémico que permita su consolidación a largo plazo.

Se propone inicialmente crear un grupo de trabajo con el objetivo de planear de forma integral, permanente y coordinada en concordancia con las diferentes funciones y competencias institucionales, con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo como marco general de política, con las políticas sectoriales y las iniciativas del sector privado.

Este grupo de trabajo, en principio se sugiere sea liderado por el MADS o la posible “Unidad de Planeación para la GIRS” y esté conformados por delegados de las siguientes entidades:

- MCIT – Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
- MVCT – Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
- Un representante de los sectores industriales de los materiales priorizados.

Conforme a temas más específicos de frente al plan de acción podrán ser convocadas otras entidades como:

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Ministerio de Trabajo.
- Representantes de las organizaciones de Departamentos – Federación de Departamentos.
- Representantes de los Alcaldes Municipales – Federación de Municipios
- Representantes de las Corporaciones Autónomas Regionales – ASOCARS

- ANLA – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
- DIAN – Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
- Representante de las empresas operadoras del servicio público de aseo.
- Representante de los gestores de residuos.
- Representantes del sector académico

Se recomiendan como funciones principales de este grupo, las siguientes:

1. Coordinar las acciones interinstitucionales para la efectiva implementación del plan de acción para la economía circular.
2. Realizar los estudios y proyectos pilotos recomendando para los sectores priorizados en esta etapa.
3. Establecer mecanismos de articulación de los planes de acción de las entidades miembros de la institucionalidad para generar sinergias y el desarrollo de objetivos comunes, en el ámbito de sus competencias.
4. Apoyar la definición de acuerdos voluntarios.
5. Promover estrategias para vincular las regiones, municipios y sector productivo.
6. Apoyar la consolidación de los ajustes normativos requeridos.
7. Apoyar la consolidación del sistema de información que permitan realizar el seguimiento al plan de acción de economía circular.

ACCIONES TRANSVERSALES		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (ITP)		
<b>Acción ITP2:</b>	<b>Elaboración de planes específicos para los sectores manufacturero y de la construcción.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Los planes específicos para los sectores manufacturero y de la construcción constituyen una oportunidad para establecer el nivel de coordinación que frente a la línea base identificada, permita consolidar una la hoja de ruta hacia la promoción de actividades en mejora de la competitividad, frente a los retos que supone el cierre de ciclos y la creación de nuevos productos y negocios.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	El sector industrial en Colombia es identificado como uno de los ocho sectores prioritarios como promotor de desarrollo económico nacional, por su alta participación en el consumo de recursos energéticos y su potencial para incorporar acciones de mejora en los procesos productivos.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<p>➤ <b>2018-2022:</b> Desarrollar planes específicos de desarrollo industrial sostenible, recogiendo entre sus <b>principios</b> una apuesta por el uso de tecnologías limpias, consumo eficiente de recursos, gestión eficiente de materias primas y residuos, impulso de cadenas completas de actividad (desde la investigación hasta el mercado) y convivencia entre crecimiento económico y compromiso ambiental. Como <b>objetivos estratégicos</b>, a partir de los cuales se deducirán <b>las líneas de actuación</b>, se proponen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Industriales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementar contribución al PIB</li> </ul> </li> <li>○ Ambientales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indicadores recogidos en la Tabla 2</li> </ul> </li> <li>○ Bienestar <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Más empleo. Reducir el paro por debajo del 8%. Promover empleo de calidad relacionado con la economía circular.</li> <li>▪ Más riqueza. Alcanzar el 110% del PIB per cápita respecto a 2017 (US\$ 6.238).</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MINCIT	MADS, DNP, Industria	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ Gestión sectorial e institucional		

**ACCIONES TRANSVERSALES**  
**Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (ITP)**

<b>Acción ITP3:</b>	<b>Creación de un sistema de información confiable para la medición de tasas de recuperación de productos y materiales.</b>
---------------------	---

<b>Descripción/Oportunidades</b>	La existencia de instrumentos armonizados para la recolección y gestión de la información permite establecer la línea base requerida para cuantificar, caracterizar y analizar la evolución de la recuperación de productos y materiales.
----------------------------------	---

**Escenario de partida/situación actual en Colombia**

<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<p>Es necesario crear un sistema de información confiable para la medición de tasas de recuperación de productos y materiales.</p> <p>El proyecto de ley que está socializando el MADS propone la creación del Sistema de Información Sectorial (SIS), administrado por la Unidad de Planeación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (UPGIRS), en el cual se recopilará, sistematizará, validará, analizará y publicará la información relacionada con el sector de la gestión integral de residuos. Deberá articularse con el SUI, SIAC, RUA, Registro de Generadores de RESPEL y Observatorio Nacional de Reciclaje Inclusivo y la información del DANE.</p>
---	--

**Hoja de ruta para la transición**

- |   |   |
|---|---|
| <b>Transición hacia un modelo de E.C.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Establecer mesa de trabajo con SSPD, DANE e IDEAM para establecer criterios de articulación entre los sistemas de información existentes con el fin de determinar los contenidos mínimos recomendados de información, para determinar los datos a recoger para la medición del modelo de economía circular.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Definir una metodología concertada entre la industria manufacturera y de la construcción para la recolección y seguimiento de información de generación y gestión de flujos de materiales y productos.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar la línea base (primer inventario) de los materiales y productos priorizados.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseñar e implementar herramientas orientadas a asegurar la trazabilidad y calidad de los materiales recuperados. Establecer un sistema online de registro de datos e Implementar sistemas inteligentes de trazabilidad para las diferentes corrientes de materiales recuperados.</li> </ul> |
|---|---|

Líder	Co-Responsables	Horizonte de tiempo
UPGIRS (MADS)	DNP, DANE, IDEAM, SSPD, Sector Industrial	<b>2018-2030</b>

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Gestión institucional.

**Información adicional**

- Para efectos del seguimiento y control es deseable que sea el estado, a través de una única entidad, la que realiza seguimiento a los inventarios anuales.
- Un manejo de la información consolidada permite armonizar criterios frente a las estadísticas y el logro de objetivos de trazabilidad y transparencia en la gestión.
- Un sistema de control y seguimiento requiere de información confiable que permita el establecimiento y seguimiento de indicadores de economía circular.
- Desarrollar herramientas para medir la circularidad de los productos y materiales. Los inventarios anuales permiten cuantificar, caracterizar y analizar la evolución de las corrientes, son la base para la verificación de cumplimiento del plan de acción.
- Frente a nuevas herramientas para la recolección y seguimiento de la información pueden considerarse instrumentos online que faciliten la gestión de información y la implementación de sistemas inteligentes de trazabilidad para diferentes corrientes de materiales recuperados.

ACCIONES TRANSVERSALES		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (ITP)		
<b>Acción ITP4:</b>	<b>Revisión del esquema tarifario del servicio público de aseo para promover la incorporación de tratamientos complementarios a relleno sanitario.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Analizar la viabilidad de aumentar la tarifa actual para promover tratamientos de recuperación y valorización de residuos que disminuyan el volumen de residuos que van a disposición final en relleno sanitario.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	En la actualidad, el modelo tarifario establece el relleno sanitario como tecnología de referencia para el cálculo de costos de la tarifa en el servicio público de aseo. Se requiere promover la realización de estudios que identifique nuevas formas de modelación que permitan la incorporación de los costos de tratamientos de recuperación de materiales.	
	IDEA realizó una consultoría para el análisis y evaluación de la situación actual de la internalización de costos ambientales y en salud por la gestión de residuos en Colombia. Su resultado sirvió como insumo para generar el proyecto de Ley para la gestión de residuos, que está en proceso de socialización. El proyecto propone tres instrumentos económicos: (i) tasa compensatoria por uso de suelo; (ii) sobretasa ambiental al impuesto a las ventas y (iii) retención de IVA para venta de vidrio, plástico y madera para reciclar (desperdicios y desechos).	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Evaluar el impacto y eficacia de instrumentos económicos existentes desde el contexto de Economía Circular.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudios que permitan incorporar las externalidades ambientales a los procesos de recuperación y valorización de materiales y productos dentro de la tarifa.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MVCT/CRA	MVCT, DNP, SSPD	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ Gestión institucional		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe tener en cuenta los tipos de instrumento como tasas, incentivos al aprovechamiento (PND 2014-2018), sistemas de depósito-reembolso<sup>14</sup> y subvenciones o exenciones.</li> <li>• Se deben analizar en conjunto las diferentes opciones (prohibiciones de disposición final, tarifa para disposición final, tarifas para reciclaje, tarifas para materiales particulares, p.e. escombros, comida).</li> <li>• Tener en cuenta la reglamentación del Decreto 1784 de 2017 que promueve tratamientos complementarios a relleno sanitarios.</li> </ul>		

<sup>14</sup> CEPAL - Guía metodológica - Instrumentos económicos para la gestión ambiental  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37676/S1421003\\_es.pdf;jsessionid=6E587ABA6F05D0480BF21A242553DB40?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37676/S1421003_es.pdf;jsessionid=6E587ABA6F05D0480BF21A242553DB40?sequence=1)

**3.4.2. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos poliméricos.**

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (IPP)		
<b>Acción IPP1:</b>	<b>Alianza Público-Privada con el sector de plásticos.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Promover espacios de articulación entre el sector público y los fabricantes privados de productos poliméricos permite optimizar la implementación del plan de acción estratégico. Permite identificar modelos de negocio basados en los principios de economía circular.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	Según los diagnósticos realizados existe un alto potencial de desarrollo de cierre de ciclos para productos y materiales provenientes de envases, empaques y aparatos eléctricos y electrónicos.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Definir acuerdos sectoriales orientados a crear nuevos modelos de negocios asociados al cierre de ciclos de envases y empaques de plástico.</li> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Realizar estudios de viabilidad específicos que permitan identificar nuevas oportunidades de negocio derivados de los principios de economía circular.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Industrial	Gremios, MCIT, MADS	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presupuesto propio del sector público.</li> <li>○ Presupuesto propio de la industria.</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar, al menos dos acuerdos (subsector de envases y empaques y otro a definir) durante los dos primeros años con los fabricantes de productos poliméricos.</li> <li>• Se recomienda establecer acuerdos con una duración de 4 años.</li> <li>• Se proponen, entre otros, los siguientes puntos a incluir en los acuerdos voluntarios: preámbulo, objetivos, ámbito (funcional, personal, territorial), vigencia (periodo), compromisos por parte de las empresas participantes y por parte de las entidades públicas, comisión de seguimiento, indicadores de seguimiento y disposiciones adicionales (si las hubiere). Se incluye ejemplo de acuerdo voluntario en el Anexo 2.</li> <li>• Se recomienda exigir el reporte de datos mínimos de gestión de residuos de los fabricantes de productos poliméricos.</li> <li>• Se deberá responsabilizar progresivamente al sector privado de gestionar los plásticos de forma sostenible y a la parte pública de la necesidad de establecer infraestructura de recogida selectiva, clasificación y tratamiento.</li> <li>• Dotar de plantas públicas gestoras de envases y RAEEs para la clasificación y valorización de los polímeros. Extraer rentabilidad a partir de los metales contenidos en los RAEEs.</li> <li>• En función de otras experiencias exitosas, se recomienda un modelo mixto: Propietario público-Explotador privado.</li> </ul>		



**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**

**Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEP)**

<b>Acción IEP1:</b>	<b>Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de envase y empaque y aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	<p>El modelo de Responsabilidad Extendida constituye un esquema de apoyo financiero aplicable a corrientes de residuos de alto consumo y supone alta colaboración entre sectores público y privado con el fin de generar estrategias para mejorar la recolección, clasificación y transformación de valorización de materiales.</p> <p>Este esquema requiere de revisión y actualización de la normativa con el fin de organizar objetivos de reutilización y reciclado, consolidar conceptos y establecer instrumentos comunes de medición y seguimiento.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Según los diagnósticos realizados existe un alto potencial de desarrollo de cierre de ciclos para productos y materiales provenientes de envases y empaques, aparatos eléctricos y electrónicos, orgánicos, residuos de construcción y demolición y pilas.</li> <li>❖ Es necesario fortalecer las acciones establecidas en Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, el CONPES 3874 de 2016, orientadas a promover la jerarquía de residuos y el fortalecimiento del reciclaje, en articulación con el sector de recicladores y de prestación del servicio de aseo.</li> <li>❖ El MADS tiene un proyecto de Resolución en versión preliminar, con el objeto de reglamentar la gestión integral de envases y empaques de plástico, entre otros, fomentando la separación en la fuente, la reutilización, el reciclaje y el aprovechamiento de dichos residuos, cuyo alcance involucra Productores, Comercializadores, Consumidores y usuarios finales, los Fabricantes de envases y empaques, Gestores de envases y empaques, Empresas transformadoras, Municipios, así como a las Autoridades involucradas en la gestión integral de envases y empaques.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Armonizar los desarrollos normativos con el fin de ajustar el modelo actual de responsabilidad extendida al productor, con el fin de apoyar la generación de recursos requeridos para la recuperación de materiales y el cierre de ciclos.</li> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Analizar la viabilidad para establecer nuevos instrumentos como tasas, subvenciones o exenciones sobre materiales y productos elaborados con material recuperado. A modo de ejemplo se proponen los siguientes instrumentos novedosos para promover la E.C.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Compra verde: Promover la incorporación de criterios que obliguen al consumo de materiales reciclados.</li> <li>○ Tasas sobre extracción y consumo de materia prima;</li> <li>○ Sistema de depósito-reembolso;</li> <li>○ Exención de IVA por material recuperado;</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Establecer un sistema integrado de gestión a través de una estructura en la cual los participan agentes involucrados en la cadena de producción y distribución de productos poliméricos lideran la organización de un esquema de recolección selectiva para la gestión de los mismos, tanto en la fase de diseño y producción, como para la gestión final. A través de esta estructura se financia la recogida selectiva y las plantas de recuperación.</li> </ul>		
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	MADS/Sector Industrial/Ministerios/	<b>2018-2030</b>

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Gestión institucional.

- o Sector Privado

**Información adicional**

- Ley 1672 de 2013 “por la cual se establecen los lineamientos para adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Proyecto de norma sobre envases y empaques

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**

**Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEP)**

<b>Acción IEP2:</b>	<b>Desarrollo de directrices de Compra Pública para promover el consumo de envases, empaques y AEE eco-diseñados.</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	<p>La Compra y Contratación Pública Verde (CCPV)<sup>15</sup> es la compra o contratación de bienes y servicios considerando no sólo los criterios económicos o técnicos de los productos, servicios u obras a contratar, sino también el comportamiento ambiental de los mismos.</p> <p>La demanda por parte de la administración pública de productos y servicios con reconocidos valores ambientales es un fuerte instrumento para estimular su oferta por parte del sector privado, favoreciendo así la creación de mercados verdes y fomentando el cierre de ciclos de materiales y productos.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Colombia ha incorporado el direccionamiento internacional relacionado con la producción y el consumo sostenible y específicamente lo relacionado con las Compras Sostenibles, desde la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible mediante la estrategia de: "Compra responsable de bienes y servicios sostenibles" que tiene como objetivo repercutir en las decisiones de compra de productores y consumidores de bienes y servicios sostenibles dentro del Plan de Acción Nacional de Compras Públicas ( 2016- 2020).</li> <li>❖ No obstante, se deben establecer directrices específicas de compra pública verde que aplican a productos poliméricos.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Hoja de ruta para la transición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseñar e implementar medidas de compra pública verde en los diferentes niveles de la Administración Pública enfocados a promover el consumo de envases, empaques y AEE eco-diseñados: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Priorizar productos con plástico reciclado procedente de envases y empaques, ejemplo: mobiliario con piezas poliméricas recicladas.</li> <li>o Fomentar el uso de materia reciclada y/o biodegradable en el caso de productos desechables.</li> <li>o En equipos electrónicos, valorar su ecodiseño, servitización y la posibilidad de desmantelamiento selectivo.</li> <li>o Fomentar los productos ecodiseñados, con ecoetiquetado o que incorporan mejoras ambientales probadas.</li> <li>o Necesidad de implementación de las directrices de compra pública en las diferentes administraciones (nacional, regional y municipal).</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b> MADS	<b>Co-Responsables</b> Sector Industrial/Administración	<b>Horizonte de tiempo</b> <b>2022-2030</b>

<sup>15</sup> La Compra y Contratación Pública Verde es un proceso mediante el que autoridades públicas y semipúblicas deciden adquirir productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con un impacto ambiental reducido durante su ciclo de vida en comparación con los productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con la misma utilidad básica que si se hubieran adquirido de otro modo.

---

---

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Orientar el gasto público hacia la compra pública verde.

---

---

**Información adicional**

---

---

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**  
**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIP)**

<b>Acción IIP1:</b>	<b>Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos poliméricos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados.</b>
---------------------	---

<b>Descripción/Oportunidades</b>	Una adecuada separación en la fuente y recolección selectiva de productos poliméricos post-consumo permite obtener residuos con unas características homogéneas, que hacen posible su mejor valorización y obtención de materias primas secundarias de mayor pureza y calidad. La separación y recolección selectiva es por tanto fundamental, ya que constituye el paso previo para cualquier otro tratamiento de reciclaje o valorización, que permita recuperar materiales o energía de dichos residuos o para su adecuada gestión.
----------------------------------	--

<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Escasa o insuficiente infraestructura para la separación en la fuente y acopio de productos poliméricos post-consumo, así como criterios para la ubicación de espacios de clasificación y aprestamiento de este tipo de residuo.</li> <li>❖ Ausencia de estandarización nacional de criterios para la clasificación de residuos.</li> </ul>

<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Hoja de ruta para la transición</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Desarrollar estudios de viabilidad específicos y de necesidades de infraestructura para la recolección y separación de productos poliméricos post-consumo y RAEE's.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Establecer directrices y criterios mínimos para la separación en la fuente de productos poliméricos post-consumo.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Diseñar un sistema de recolección para productos poliméricos post-consumo considerando las necesidades del sistema (equipos, personal y rutas).</li> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Diseño, construcción y operación de infraestructuras viabilizadas para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos poliméricos post-consumo y RAEE's:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorizar en las ciudades con más de un millón de habitantes.</li> <li>○ Contenedores, Puntos verdes y Sistemas móviles de recolección para grandes generadores de envases y empaques poliméricos de comercio.</li> <li>○ Renovar el parque automotor de recogida de residuos urbanos por vehículos menos contaminantes y que estén compartimentados para fortalecer la recolección selectiva de envases y empaques poliméricos, todo ello articulado con la estrategia de contenerización de productos poliméricos y celulósicos post-consumo.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Implantar tecnologías basadas en TICs para la mejora continua de rutas y difusión de la información.</li> </ul>

Líder	Co-Responsables	Horizonte de tiempo
MVCT/MADS	MVCT/MADS/Entes territoriales/Sector industrial/Asociaciones de municipios/SSPD	<b>2018-2030</b>

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno central.
- Gestión institucional.

**Información adicional**

- Esta hoja de ruta se establecerá en estrecha relación con la estrategia de capacitación y formación desarrollada en la acción ICP1.
- Tener en cuenta la normatividad asociada con la formalización del aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo (Decreto 596 de 2016 y Resolución 276 de 2016) y a los cambios establecidos en base a la Acción ITP4.
- En la medida que se fortalezca la institucionalidad frente al plan de acción para la E.C. se deben haber identificado nuevas fuentes de inversión para dotación de infraestructura recomendada.

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIP)**

<b>Acción IIP2:</b>	<b>Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos poliméricos post-consumo</b>
---------------------	---

<b>Descripción/Oportunidades</b>	Una adecuada infraestructura de clasificación y tratamiento de productos poliméricos post-consumo aprovechables facilitará la gestión de los residuos, promoviendo el reciclado y valoración de ciertos tipos de residuos y minimizará el vertido incontrolado y la disposición final de residuos valorizables.
----------------------------------	---

<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>
	❖ Existe un déficit de infraestructuras orientadas a la clasificación y tratamiento de productos polimérico post-consumo.
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudio de viabilidad y localización de infraestructura de clasificación y tratamiento de productos poliméricos post-consumo, dando prioridad a envases y empaques poliméricos.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudio de posicionamiento del país, ante el suministro de materias primas críticas y oportunidades derivadas, relacionado con productos poliméricos.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Crear Lineamientos Técnicos específicos para la valorización de productos poliméricos post-consumo.</li> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Diseño, construcción y operación de las infraestructuras viabilizadas: Plantas de clasificación y tratamiento de envases y empaques poliméricos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorizar las ciudades con más de un millón de habitantes, lo que supondría la implantación prioritaria de 45 plantas de clasificación y tratamiento de envases y empaques poliméricos (ver detalles en Anexo 2: Justificación económica)</li> <li>○ Estas plantas deberán estar dotadas de, al menos, la siguiente infraestructura:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona de acopio y maquinaria para la carga y transporte de material,</li> <li>▪ Maquinaria de molienda y clasificación (Separación por densidad, óptica NIR, FRX y DRX),</li> <li>▪ Maquinaria de lavado, secado y empaquetado, así como de una zona de almacenado del material clasificado.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Implantar tecnologías basadas en TICs para la mejora continua de rutas y difusión de la información.</li> </ul>

<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector industrial (privado)	MADS, MVCT, Entes territoriales, Asociaciones de municipios, SSPD	<b>2018-2030</b>

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Fondos privados
- Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.
- Gestión institucional.

**Información adicional**

- Establecer la debida responsabilidad extendida productor en base a la Acción IEP1.
- En la medida que se fortalezca la institucionalidad frente al plan de acción para la E.C., se deben haber identificado nuevas fuentes de inversión para dotación de infraestructura recomendada.
- La estimación de dotación presupuestaria desglosada en el Anexo 1 se basa en plantas de tratamiento genérica de envases y empaques poliméricos existentes en otros países o regiones.

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIP)**

<b>Acción IIP3:</b>	<b>Implementación de proyectos pilotos de recogida selectiva por zonas en las principales ciudades del país</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	El desarrollo e implantación de proyectos pilotos permite el éxito de programas de valoración y cuantificación de residuos, separación en la fuente, recuperación de residuos aprovechables y articulación a centros de acopio y plantas de tratamiento, con el objeto de llevar a cabo una transformación de los materiales recuperados en materias primas y lograr una gestión ambientalmente adecuada de los productos post-consumo generados en los barrios de las principales ciudades del país. En este sentido, los proyectos pilotos convalidan con la comunidad la apropiación del proyecto y de conocimientos en la temática, mediante el aprendizaje activo y demostrativo, formación de gestores y el desarrollo de estrategias para la gestión integral de productos poliméricos domiciliarios y continuidad del proyecto en el barrio.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ Escasa implementación de proyectos piloto enfocados a la recogida selectiva y al cierre de ciclos de productos poliméricos post-consumo.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Diseñar y ejecutar proyectos pilotos que permitan identificar ajustes normativos y regulatorios, desarrollos metodológicos, desarrollos tecnológicos y logísticos y deficiencias en capacitación, formación y sensibilización asociados a la separación en la fuente y la recogida selectiva de envases y empaques poliméricos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorizar los proyectos piloto en las ciudades con más de un millón de habitantes.</li> <li>○ Se tendrán en cuenta las especificidades territoriales, adaptando e implementando los proyectos piloto a las diferentes regiones y a las diferentes zonas de la ciudad.</li> <li>○ Los proyectos piloto de naturaleza administrativa y sensibilización se consideran para ser ejecutados en un periodo de 4 a 6 años desde el 2018 y los proyectos de validación de procesos industriales y metodologías, a partir del 2022.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Tras cada proyecto piloto, se efectuarán los ajustes identificados y se dará continuación a los diferentes resultados obtenidos. Se establecerá un monitoreo y seguimiento para asegurar y verificar las actividades desarrolladas, logros obtenidos e impactos alcanzados con la ejecución del proyecto.</li> </ul>	
<b>Líder</b> MVCT	<b>Co-Responsables</b> MADS/Sector industrial	<b>Horizonte de tiempo</b> <b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.</li> <li>○ Promover acuerdos sectoriales voluntarios para implementar los proyectos piloto.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICP)**

<b>Acción ICP1:</b>	<b>Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de envases poliméricos post-consumo.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>Los programas de sensibilización van orientados a promover comportamientos en la ciudadanía que apoyen la separación en la fuente de envases poliméricos post-consumo y el consumo responsable.</p> <p>Las estrategias de sensibilización pueden efectuarse en el marco de los proyectos piloto.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El CONPES 3874 establece en el PAS, la acción 2.1 “Diseñar una estrategia de comunicación y cultura ciudadana del orden nacional con el apoyo del Ministerio de Educación y ANDI orientada a la participación efectiva de la población en la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) con énfasis en la prevención, reutilización y separación en la fuente.” Sin embargo, el MADS no presentó avances en 2017.</li> <li>❖ Existen programas de sensibilización, por ejemplo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ “Basura Cero”, campaña que invita al buen manejo de los residuos sólidos en Cali, iniciativa impulsada por la Cámara de Comercio, el Dagma y la CVC en 2014.</li> </ul> </li> <li>❖ A pesar de la existencia de programas de sensibilización, falta la implementación de una estrategia general, articulado con el CONPES 3874 de Residuos, con actuaciones focalizadas y con horizontes temporales definidos.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseñar e implementar/divulgar una estrategia de sensibilización ciudadana en economía circular y en separación en la fuente de envases poliméricos post-consumo. Dentro de la estrategia se definirán las siguientes fases:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fase de sensibilización: Se pretende, en una primera fase, sensibilizar a la población sobre la problemática existente mediante recorridos, talleres u otras actuaciones previas para observar y establecer la problemática.</li> <li>○ Fase de información y educación: Cursos, materiales educativos, reuniones informativas, etc. para informar a los ciudadanos de manera clara y precisa de los elementos a separar y de las actividades a desarrollar.</li> <li>○ Fase de monitoreo y evaluación: desarrollada con la participación de las autoridades en donde se verifique las actividades desarrolladas, logros obtenidos e impactos alcanzados.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Establecer incentivos para compensar a las comunidades de vecinos, por el desarrollo y continuación de las actividades y por mantener limpias las zonas y espacios públicos adyacentes. Estímulos que refuercen actitudes positivas y construyan lazos de solidaridad para impulsar la cultura de la separación y el sentido de pertenencia al barrio o ciudad.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Impulsar estrategias de Consumo Colaborativo, en forma de plataformas tecnológicas o redes locales.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Utilización de TICs (aplicaciones móviles) tanto para localizar los contenedores más próximos a una vivienda y como para formar en la correcta separación de productos post-consumo. (Por ejemplo, añadir en envases y empaques poliméricos un código o ID que permita emparejarlo fácilmente con el contenedor en el que debe depositarse).</li> </ul>	
<b>Líder</b> MADS	<b>Co-Responsables</b> DNP/Ministerios/Sector industrial	<b>Horizonte de tiempo</b> <b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.</li> <li>○ Iniciativa de las colectividades locales y plataformas colaborativas.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICP)**

<b>Acción ICP2:</b>	<b>Desarrollo de tecnologías avanzadas de separación de productos poliméricos</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Además de dotar de la adecuada infraestructura de clasificación y tratamiento de productos poliméricos post-consumo, es imprescindible equipar a dicha infraestructura de las últimas tecnologías de separación y clasificación de los productos poliméricos post-consumo que llegarán a estas plantas. Al igual que en otras industrias, la elección del proceso de separación correcto resulta esencial para garantizar la calidad de la clasificación, para garantizar los métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente y, por último, pero no por ello menos importante, para reducir costes. Para ello, además de implementar los sistemas ya existentes, se deberá impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías adaptadas a la realidad de cada región y planta de tratamiento en función del tipo de producto polimérico que sean susceptibles de tratar dichas plantas.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bajo nivel tecnológico para el reciclaje de productos poliméricos. Necesidad de sistemas automáticos de clasificación mediante separación (por ejemplo, sensores de visión NIR, FRX y DRX) para el cierre de ciclos de recursos materiales poliméricos.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Hoja de ruta para la transición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Desarrollar proyectos de I+D+i nacionales y/o regionales para el desarrollo o adaptación de procesos y tecnologías avanzadas de separación de productos poliméricos post-consumo. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Proyectos académicos desarrollados por las universidades,</li> <li>○ Proyectos de demostración desarrollados en colaboración con el sector industrial.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Implementación de estos procesos y tecnologías en las infraestructuras de separación en la fuente o en infraestructuras de clasificación y tratamiento.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Implementar en los diferentes planes educativos, dentro de las asignaturas ya existentes de tecnologías de separación y transformación, temario dedicado exclusivamente a la separación de productos poliméricos post-consumo.</li> </ul>	
<b>Líder</b> COLCIENCIAS	<b>Co-Responsables</b> COLCIENCIAS/Universidades/Sector industrial	<b>Horizonte de tiempo</b> <b>2026-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestión institucional con COLCIENCIAS.</li> <li>○ Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.</li> <li>○ Promover acuerdos sectoriales voluntarios para implementar proyectos de I+D+i para el desarrollo de tecnologías avanzadas de separación dentro de proyectos piloto.</li> </ul>		



**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICP)**

<b>Acción ICP3:</b>	<b>Implementación de ecodiseño en envases, empaques y AEE.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>Las tendencias de consumo han propiciado que la cantidad de envases, empaques y AEE haya aumentado en las últimas décadas. El ecodiseño ofrece herramientas eficaces para dar con soluciones que reduzcan la cantidad de producto utilizado y su impacto asociado, aunque en otros casos puede ser suficiente con eliminar los envases y/o embalajes superfluos. Promover la evolución del diseño tradicional de los productos hacia el ecodiseño entre los fabricantes e importadores constituye una herramienta fundamental de cara a la prevención, reutilización y reciclaje. El ecodiseño también ofrece oportunidades de desarrollo de la economía y de nuevos negocios en un ámbito prácticamente inexistente en la economía colombiana.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Desde el año 2000 se han venido realizando proyectos de ecodiseño en Colombia. Sin embargo, su implantación general se considera baja.</li> <li>❖ Reducida formación sectorial en materia de nuevos eco-productos y ecodiseño de productos, así como de modelos de negocio en torno a las oportunidades asociadas.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Desarrollo de normas sobre ecodiseño y economía circular.</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Desarrollar criterios técnicos y guías de ecodiseño dirigidas a fabricantes e importadores de productos de envases y empaques poliméricos y AEE.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Fomentar el ecodiseño en todos sus niveles (formación, diseño, tecnología, producto...) con el fin de reducir la cantidad de material empleado en el envase y evitar los envases multimaterial. <ul style="list-style-type: none"> <li>Para ello se podrán adoptar las siguientes herramientas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Campañas de comunicación,</li> <li>○ Incluir formación dentro de los diferentes planes de educación y capacitación,</li> <li>○ Acuerdos voluntarios con los sectores de la distribución, fabricantes, grandes marcas y pequeños comerciantes,</li> <li>○ Control de autorizaciones a los envasadores,</li> <li>○ Implantación de sistemas de gestión ambiental acreditables y ecoetiquetas.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Fomentar y promover el ecodiseño de AEE a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ el cambio de productos por servicios,</li> <li>○ la búsqueda de alternativas a los materiales poliméricos en los AEE,</li> <li>○ el fomento de actuaciones que faciliten el desmontaje y la reparabilidad de los productos.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
ICONTEC, sector industrial	Sector industrial/Universidades	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.</li> <li>○ Gestión institucional con COLCIENCIAS.</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La correcta implantación del ecodiseño en envases, empaques y AEE permitirá la prevención de un 5% de envases ligeros y productos poliméricos asociados para el año 2030.</li> </ul>		

**3.4.3. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos de acero y otros metales.**

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (IPM)		
<b>Acción IPM1:</b>	<b>Elaboración e implementación de un acuerdo voluntario con el sector siderúrgico para ordenar el tratamiento de las escorias siderúrgicas y posterior consumo de los áridos siderúrgicos resultantes.</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	<p>Los acuerdos voluntarios cada vez son más utilizados como instrumento determinante en las políticas públicas de calidad ambiental, enmarcado dentro de prácticas de autorregulación. Se busca con ellos generar valor agregado real en medidas de protección ambiental y supone una serie de criterios entre los cuales vale la pena resaltar<sup>16</sup>: i) Los firmantes de los acuerdos voluntarios deben representar a la mayoría del sector económico concernido, ser responsables y estar organizados, ii) Los objetivos de los acuerdos deben enunciarse de manera clara e inequívoca, determinando objetivos intermedios si el período cubierto por el acuerdo es prolongado, iii) Los acuerdos deben ponerse a disposición del público en internet, del mismo modo que los informes y las cuentas correspondientes, y iv) Los acuerdos voluntarios deben incluir un sistema de comprobación y presentación de informes en relación con la consecución de los objetivos.</p> <p>Por ejemplo, en el País Vasco, con los acuerdos voluntarios y el Decreto 34/2003, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico, ya se inició el camino para incrementar el reciclaje de escorias, en el año 2011 el porcentaje de reciclaje se situaba en un 51%, por lo que hay un importante margen de actuación para mejorar estos resultados.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Resultado del diagnóstico realizado por esta consultoría, uno de los materiales junto con los polímeros que pueden contribuir notablemente a mejorar la competitividad de la actividad manufacturera del país, es el acero, toda vez que coadyuvan a reducir los impactos ambientales asociado y crear nuevas oportunidades de negocios.</li> <li>❖ Ausencia de acuerdos voluntarios en el sector del acero.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Establecer un marco de colaboración a través de un equipo de trabajo entre las empresas del sector de la producción de acero, a fin de definir acciones orientadas a incrementar la valorización de las escorias siderúrgicas, mejorar la vigilancia y control de emisiones.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Por parte del sector ambiental, elaborar en conjunto con el sector guías técnicas y marco normativo específico para potenciar el cierre de ciclos de los recursos materiales generados en el sector manufacturero del acero.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar proyectos demostrativos o pilotos de valorización de escorias.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Industrial	MADS	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Sector Privado		
Gestión Institucional		

<sup>16</sup> Compromiso ambiental de las organizaciones asturianas.

<https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.1340904a2df84e62fe47421ca6108a0c/?vgnexoid=5578e4a733b7b210VgnVCM10000097030a0aRCRD>

**Información adicional**

Anexo 3. Ejemplo de Acuerdo Voluntario

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES		
Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEM)		
<b>Acción IEM1:</b>	<b>Desarrollo de pilotos de simbiosis industrial entre el sector del acero y de la construcción dirigido a establecer las bases de viabilidad económica de consumo de áridos siderúrgicos*, resultantes del tratamiento de escorias siderúrgicas, en aplicaciones constructivas</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	El desarrollo e implantación de proyectos pilotos permite el éxito de programas de valoración, y recuperación de residuos aprovechables. Por otro, la realización de proyectos piloto permite establecer las bases de viabilidad técnica y económica de un proceso de valorización.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se han realizado estudios demostrando la viabilidad del aprovechamiento de las escorias siderúrgicas como árido alternativo.</li> <li>❖ En Colombia la implementación de proyectos piloto y estudios enfocados a la viabilidad económica de la valorización y uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas es todavía escasa.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	➤ <b>2018-2022:</b> Diseñar y ejecutar proyectos pilotos que permitan evaluar el impacto económico de la valorización y uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas. Realizar, al menos, dos proyectos piloto de simbiosis entre la industria siderúrgica y el sector de la construcción que tengan en cuenta todos los aspectos económicos relativos a gastos de valorización, ahorro de disposición final, precios de mercado, logística, valor añadido de las aplicaciones finales, etc.	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	ANI, MVCT, Sector de la construcción	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		

**Información adicional**

\*Árido siderúrgico: producto resultante de la valoración de escorias negras de acería. Dispone de elevada dureza, gran peso específico y una gran resistencia al desgaste. Internacionalmente es empleado con cierta normalidad en zócalos, capas de rodadura en carreteras, morteros y concretos, especialmente en aplicaciones marítimas (debido su mayor densidad) o con requisitos de alta resistencia a la fricción, o como materia prima en cementeras por su aporte de hierro para la fabricación del clinker.

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES		
Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEM)		
<b>Acción IEM2:</b>	<b>Definición de directrices de Compra Pública orientadas a fomentar el consumo de áridos siderúrgicos en obra pública</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>La Compra y Contratación Pública Verde (CCPV)<sup>17</sup> es la compra o contratación de bienes y servicios considerando no sólo los criterios económicos o técnicos de los productos, servicios u obras a contratar, sino también el comportamiento ambiental de los mismos.</p> <p>La demanda por parte de la administración pública de productos y servicios con reconocidos valores ambientales es un fuerte instrumento para estimular su oferta por parte del sector privado, favoreciendo así la creación de mercados respetuosos con el medio ambiente.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Colombia ha incorporado el direccionamiento internacional relacionado con la producción y el consumo sostenible y específicamente lo relacionado con las Compras Sostenibles, desde la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible mediante la estrategia de: "Compra responsable de bienes y servicios sostenibles" que tiene como objetivo repercutir en las decisiones de compra de productores y consumidores de bienes y servicios sostenibles dentro del Plan de Acción Nacional de Compras Públicas ( 2016- 2020).</li> <li>❖ Se debe profundizar en las diferentes medidas y modelos adoptadas por el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas para la compra pública que fomente el consumo de áridos siderúrgicos en obra pública.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseñar e implementar medidas de compra pública verde de la Agencia Nacional de Infraestructuras (ANI) para promover el consumo de áridos siderúrgicos en obra pública: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consumir áridos siderúrgicos para su uso en obra pública, siguiendo los criterios establecidos en las guías de uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas (Acción ICM1) y favoreciendo las regiones productoras de este tipo de árido.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	ANI/MVCT/Sector de la construcción	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ Orientar el gasto público hacia la compra pública verde.		
<b>Información adicional</b>		

<sup>17</sup> La Compra y Contratación Pública Verde es un proceso mediante el que autoridades públicas y semipúblicas deciden adquirir productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con un impacto ambiental reducido durante su ciclo de vida en comparación con los productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con la misma utilidad básica que si se hubieran adquirido de otro modo.

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIM)**

<b>Acción IIM1:</b>	<b>Diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento de escorias dentro de las plantas siderúrgicas.</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	Una adecuada infraestructura de tratamiento de escorias dentro de las propias plantas siderúrgicas permitirá la fabricación de dos productos diferentes con mercados diferenciados, acero y árido siderúrgico. Se pasará por lo tanto de producir un residuo con sus costes ambientales y económicos a la fabricación de un producto comercializable en un mercado inexistente hasta la fecha en Colombia y que será impulsado por las propiedades del árido e incentivado por la compra pública verde. Esto generará, además de eliminar la generación de residuos, el desarrollo de un nuevo mercado y oportunidades de negocio asociadas a este nuevo producto.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ Actualmente en Colombia las escorias no han sido caracterizadas como peligrosas según los criterios contenidos en la normatividad ambiental vigente en el Decreto 4741 de 2005. En Europa, la mayor parte de las escorias siderúrgicas se consideran subproductos con potencial cierre de ciclos hacia la fabricación de cemento y concreto. Aunque existen estudios relativos a sus aplicaciones en Colombia (SÁNCHEZ ABRIL, 2014), su uso aún no está extendido.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Realizar un estudio de viabilidad y localización de infraestructura de tratamiento de escorias siderúrgicas dentro de las principales plantas siderúrgicas del país (5 en total).</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Crear Lineamientos Técnicos específicos para la valorización de escorias siderúrgicas.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseño, construcción y operación de las infraestructuras viabilizadas: Se construirán un total de 5 plantas de tratamiento de escorias dentro de cada una de las plantas siderúrgicas para poder tratar en el horizonte 2030, hasta el 100% de las escorias producidas en el país (se estima una producción de 400.000 toneladas en 2030).             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estas plantas deberán estar dotadas de, al menos, la siguiente infraestructura situada junto a los hornos de fundición:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Foso de agua con equipos de enfriamiento y lavado de las escorias calientes,</li> <li>▪ Cintas transportadoras y maquinaria de separación magnética, machaqueo y molienda y cribado para obtener las fracciones deseadas,</li> <li>▪ Zona de almacenado.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Industrial	Sector industrial/Gremios/ Ministerio de transporte /MVCT/Entes territoriales	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIM)**

<b>Acción IIM2:</b>	<b>Vehículos de carga de baja emisión.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	La modernización de la flota de transporte, minimiza de forma considerable el consumo de energía y de emisiones a la atmósfera, optimizando a su vez los tiempos de desplazamiento y la logística de recogida. Se trata de mejorar el impacto asociado al ciclo de vida de los diferentes productos de acero y otros metales, los cuales presentan altos impactos medioambientales debido a sus procesos de fabricación y el transporte de materia prima (alta importación), productos y chatarra reciclada.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ La flota de transporte automotor de carga está obsoleta contribuyendo a un consumo de combustible elevado y por ende a altas emisiones de CO2 y de contaminantes locales (PM10, PM2.5, NOx, CO). Igualmente se requiere optimizar la logística asociada con la recuperación de materiales. En la mayoría de los casos los vehículos regresan vacíos a su punto de origen, lo que implica un viaje sin carga con consumo de combustible y emisiones al aire.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Crear una priorización para la renovación del parque automotor de carga en función de los niveles de contaminación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se priorizará el parque automotor de carga de más de 3,5 toneladas y más de 15 años de antigüedad dedicado a las actividades de transporte de materia prima y chatarra.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Incentivar mediante ayudas y/o reducciones fiscales la conversión y reposición de vehículos de carga priorizados por vehículos más eficientes y menos contaminantes. Establecer planes estatales de ayudas.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Ministerio de transporte	MADS/MVCT	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestión institucional.</li> <li>○ Orientar los recursos del incentivo para reposición de parque automotor en el marco de los proyectos de adaptación de cambio climático.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIM)**

<b>Acción IIM3:</b>	<b>Fortalecimiento de capacidades experimentales para caracterizar escorias.</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	<p>Debido a los requisitos especiales que deben cumplir las escorias en función de la aplicación final que se le vaya a dar, es un material que debe estar debidamente caracterizado para asegurar su uso en diferentes aplicaciones. Por ejemplo, el uso de árido siderúrgico en aplicaciones ligadas como el concreto, deben garantizar valores de hinchamiento prácticamente nulos. La determinación de la expansión por la presencia de magnesia libre en el árido es difícil de medir en laboratorio y necesita de equipos y capacitaciones especiales.</p> <p>El fortalecimiento de las capacidades experimentales tendrá como consecuencia la implantación de nuevos laboratorios acreditados de caracterización, tanto públicos como privados, con la consecuente oportunidad de negocio que ello conlleva.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Existe capacidad experimental para caracterizar escorias y áridos siderúrgicos, pero principalmente en laboratorios de carácter público.</li> <li>❖ Falta de capacidades en el sector siderúrgico y en el sector de la construcción.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Realizar un estudio de viabilidad y localización de laboratorios de caracterización de escorias y áridos siderúrgicos, así como la necesidad de formación y capacitación de personal.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Implantar laboratorios de caracterización de escorias y áridos siderúrgicos con los equipos y personal necesario para determinar, al menos, las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Absorción,</li> <li>○ Densidad,</li> <li>○ Resistencia al desgaste (ensayo de los Ángeles),</li> <li>○ Contenido en cloruros y sulfatos,</li> <li>○ Pérdida por ciclos de sulfato magnésico,</li> <li>○ Hinchamiento.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Formar y capacitar a personal técnico para la realización de estas actividades.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Industrial	MADS/MVCT/Sector industrial/Universidades	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIM)**

<b>Acción IIM4:</b>	<b>Dotación de equipamiento para la remanufactura de piezas de automoción y bienes de equipo metálicos.</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	<p>En un modelo de Economía Circular, la remanufactura se basa en la reutilización de productos y componentes que llegan a su fin de vida útil siendo utilizados como recursos para hacer productos nuevos o mejorados. La remanufactura es un proceso industrial muy bien definido que consiste en la restauración de un producto o componente desgastado (averiado, al final de su vida útil, obsoleto o en estado de desecho) a un nivel de prestación y calidad igual o superior a los de un producto nuevo; ofreciendo al usuario una garantía igual o superior a la de un producto nuevo.</p> <p>En el sector de la automoción y de los bienes de equipo, la remanufactura toma especial importancia debido a la importancia de estos sectores y al gran volumen de piezas que se pueden remanufacturar con facilidad. La remanufactura en este sector supone grandes oportunidades de servitización, creación de empleo y en definitiva de la reducción del impacto ambiental.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En Colombia, al igual que en muchos otros países, existe un gran mercado de piezas de segunda mano procedentes de la automoción y de los bienes de equipo.</li> <li>❖ Sin embargo, existe poca cultura de remanufactura de este tipo de piezas, haciendo que no se garanticen los productos, se pierda valor añadido y que se genere desconfianza en el consumidor.</li> <li>❖ Las empresas y organismos dedicados a la recuperación y venta de piezas de automoción y de bienes de equipo cuentan con escaso equipamiento que les permita implementar operaciones de remanufactura.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Hoja de ruta para la transición</b></p> <p>Se propone implementar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Realizar un estudio que recopile las principales necesidades del país en cuanto a dotación de equipamiento para la remanufactura de este tipo de piezas.</li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Adaptar la legislación y generar incentivos para promover la remanufactura y el uso de piezas remanufacturadas.</li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Impulsar mediante ayudas la adquisición de equipamiento necesario para la remanufactura.</li> </ul>	
<b>Líder</b> MINCIT	<b>Co-Responsables</b> MADS/Gremios/Sector industrial	<b>Horizonte de tiempo</b> <b>2026-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ayudas y/o créditos concedidos por el MINCIT</li> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		



**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICM)**

<b>Acción ICM1:</b>	<b>Desarrollo de guías de uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	La escoria siderúrgica, debidamente tratada, se convierte en un árido siderúrgico que compite en calidad con los mejores áridos naturales. Es un árido duro, insensible al agua, con buena forma y resistente al pulimento. Su principal inconveniente es el elevado peso específico que encarece el transporte. Colombia tiene una producción de acero que producirá en 2030 alrededor de 400.000 toneladas de escorias susceptibles de ser valorizadas en áridos siderúrgicos. Es por lo tanto imprescindible la realización de una guía en dónde vengán recogidos los diferentes usos y buenas prácticas de los áridos siderúrgicos en obra pública y en construcción.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ Ausencia de guías específicas de uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Desarrollar una guía de buenas prácticas en el uso de áridos siderúrgicos en obra pública y aplicaciones constructivas en Colombia “Guía de Árido Siderúrgico para Colombia”.</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Como complemento a las guías, se recomienda realizar al menos dos proyectos piloto para tratar de dar relevancia a las guías y recomendaciones mediante experiencias locales. Se tomará como referencia para la viabilidad económica, las conclusiones de los proyectos pilotos desarrollados en la acción IEM1. Han de efectuarse, como mínimo, los siguientes demostradores: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones ligadas (concreto y/o mezclas bituminosas),</li> <li>○ Uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones no ligadas (ej.: rellenos granulares, zavorras, etc.).</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	COLCIENCIAS/Sector industrial/Sector construcción/ANDI	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos MADS.</li> <li>○ Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.</li> <li>○ Gestión institucional con COLCIENCIAS.</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se debe confundir el uso de escorias, con el uso de áridos siderúrgicos. Las escorias no se deben usar sin un proceso de tratamiento que la transforme de forma segura en áridos siderúrgicos.</li> </ul>		

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES		
Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICM)		
<b>Acción ICM2:</b>	<b>Análisis ambiental del uso de escorias en aplicaciones constructivas.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Al tratarse de un residuo sólido y debido a sus características físicas y químicas, está técnicamente demostrado que la lixiviación es el principal sistema potencial de emisión contaminante de las escorias, es decir, el vertimiento de los componentes que forman la escoria hacia los suelos, aguas superficiales y subterráneas (principalmente metales pesados). Es por lo tanto importante efectuar estudios y evaluaciones del impacto ambiental (EIA) sobre el uso de escorias como áridos siderúrgicos al ser utilizadas en las diferentes aplicaciones constructivas.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ Al no haber prácticas relacionadas con el uso de escorias en aplicaciones constructivas, por falta de valorización y lineamientos técnicos, no se realizan evaluaciones de impacto ambiental asociadas al uso de escorias en aplicaciones constructivas.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	➤ <b>2018-2022:</b> Se recomienda realizar evaluaciones de impacto ambiental asociadas a los diferentes usos que se le pueda dar a la escoria en aplicaciones constructivas. Se debe alinear con la realización de las guías de uso de áridos siderúrgicos.	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	COLCIENCIAS/Sector industrial	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.</li> <li>○ Gestión institucional con COLCIENCIAS.</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis ambiental: Proceso que conduce al conocimiento de los impactos ambientales y ecológicos evaluando sus consecuencias, previo al inicio de la actividad.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICM)**

**Acción ICM3:** **Formación en remanufactura para piezas de vehículos fuera de uso y otros bienes de equipo.**

**Descripción/Oportunidades**  
Esta acción se alinea con la IIM4 “Dotación de equipamiento para la remanufactura de piezas de automoción y bienes de equipo metálicos.”. Para conseguir que la remanufactura en este sector tenga un impacto económico y ambiental y que se generen nuevas oportunidades de negocio, servitización y generación de empleo, no solo se ha de dotar del equipamiento adecuado, sino que también se debe formar y capacitar a los profesionales del sector.

**Transición hacia un modelo de E.C.** **Escenario de partida/situación actual en Colombia**

- ❖ Existe poca cultura de remanufactura de este tipo de piezas, haciendo que no se garanticen los productos, se pierda valor añadido y que se genere desconfianza en el consumidor.
- ❖ Las empresas y organismos dedicados a la recuperación y venta de piezas de automoción y de bienes de equipo cuentan con personal poco cualificado e invierten muy poco dinero en formar a sus profesionales en este aspecto.

**Transición hacia un modelo de E.C.** **Hoja de ruta para la transición**

- Se propone implementar las siguientes actividades:
- **2026-2030:** Realizar un estudio que recopile las principales necesidades del país en cuanto a formación y capacitación en remanufactura de este tipo de piezas.
  - **2026-2030:** Realizar guías de consejos y buenas prácticas en la remanufactura de piezas de automoción y de bienes de equipo.
  - **2026-2030:** Crear e implementar un plan específico de formación y capacitación de profesionales dedicados a la remanufactura de piezas de automóvil y bienes de equipo.

Líder	Co-Responsables	Horizonte de tiempo
Sector Industrial	MADS/COLCIENCIAS/MinEducación	2026-2030

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Recursos del Ministerio de Educación
- Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.

**3.4.4. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos agroindustriales.**

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (IPA)		
<b>Acción IPA1:</b>	<b>Alianza Público – Privada con el sector agroindustrial.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Promover la inversión de capital privado para la consolidación de infraestructura para la valorización la biomasa agroindustrial.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	Uno de los recursos desaprovechados frente al cierre de ciclos es el de los biomateriales procedentes de la actividad manufacturera agroindustrial que, a su vez, constituyen nichos de oportunidad para actividades emergentes de bioeconomía.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Elaborar estudios de viabilidad que permitan identificar tecnología de valorización de biomasa agroindustrial.</li> <li>➤ <b>2018-2030</b> Implantar modelos APP en el sector de papel-cartón</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Privado	MADS, MADR	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Sector privado		
<b>Información adicional</b>		
<p>NAMA: Nationally Appropriate Mitigation Action (Acción de mitigación nacionalmente apropiada)</p> <p>NAMA de residuos <a href="http://ccap.org/assets/Resumen-Ejecutivo-Evaluaci%C3%B3n-de-NAMA-en-el-Sector-de-Residuos-en-Colombia_CCAP_Oct-2012.pdf">http://ccap.org/assets/Resumen-Ejecutivo-Evaluaci%C3%B3n-de-NAMA-en-el-Sector-de-Residuos-en-Colombia_CCAP_Oct-2012.pdf</a></p> <p>NAMA de biogás – proyecto en proceso de estructuración por parte de MIN MINAS – UPME, cuyo objetivos son promover la implementación de proyectos de generación de biogás de origen agropecuario y orgánico para uso como energético complementario o sustituto del Gas Natural y contribuir a la mitigación de GEI mediante la disminución de emisiones de metano y la valorización energética de los residuos generados tanto en las actividades agroindustriales, como las propias de la disposición de efluentes líquidos y sólidos en diversos sectores.</p> <p><a href="https://www.minminas.gov.co/documents/10192/23966980/240118_potencial_mitigacion_GEI_SME.pdf/76f31f95-3ec5-4db2-9d7f-fff54f070c9e">https://www.minminas.gov.co/documents/10192/23966980/240118_potencial_mitigacion_GEI_SME.pdf/76f31f95-3ec5-4db2-9d7f-fff54f070c9e</a></p>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES**

**Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEA)**

**Acción IPA2:** Acuerdos voluntarios entre el sector agroindustrial y otros sectores (papel y químicas - Industria cosmética y alimenticias).

**Descripción/  
Oportunidades**

Los acuerdos voluntarios cada vez son más utilizados como instrumento determinante en las políticas públicas de calidad ambiental, enmarcado dentro de prácticas de autorregulación. Se busca con ellos generar valor agregado real en medidas de protección ambiental y supone una serie de criterios entre los cuales vale la pena resaltar: i) Los firmantes de los acuerdos voluntarios deben representar a la mayoría del sector económico concernido, ser responsables y estar organizados, ii) Los objetivos de los acuerdos deben enunciarse de manera clara e inequívoca. Si el período cubierto por el acuerdo es prolongado, deberán determinarse igualmente objetivos intermedios. Debe ser posible medir el grado de realización mediante unos indicadores fiables., iii) Los acuerdos deben ponerse a disposición del público en internet, del mismo modo que los informes y las cuentas correspondientes. Las partes interesadas deben tener la posibilidad de expresar su opinión y iv) Los acuerdos voluntarios deben incluir un sistema de comprobación y presentación de informes en relación con la consecución de los objetivos.

**Transición  
hacia un  
modelo  
de E.C.**

**Escenario de partida/situación actual en Colombia**

- ❖ Resultado del diagnóstico realizado por esta consultoría, uno de los materiales que pueden contribuir notablemente a reducir los impactos ambientales asociado y crear nuevas oportunidades de negocios.
- ❖ Ausencia de acuerdos voluntarios sobre economía circular en el sector agroindustrial.

**Hoja de ruta para la transición**

- **2022-2026:** Establecer un marco de colaboración a través de un equipo de trabajo entre las empresas del sector agroindustrial, a fin de definir acciones orientadas a incrementar la valorización de los residuos procedentes de este sector, mejorar la vigilancia y control de estos residuos.
- **2022-2026:** Por parte del sector ambiental elaborar en conjunto con el sector guías técnicas y marco normativo específico para potenciar el cierre de ciclos y valorización de los recursos materiales generados en el sector agroindustrial.
- **2022-2030:** Realizar acuerdos voluntarios con otros sectores para fomentar la valorización de residuos agroindustriales. Se propone realizar acuerdos voluntarios con la industria alimenticia, cosmética y con el sector del papel-cartón.

**Líder**

Gremios Sector Industrial y Agroindustrial

**Co-Responsables**

MADS, MCIT Y MADR

**Horizonte de tiempo**

**2022-2026**

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Sector Privado
- Gestión Institucional

**Información adicional**

- Anexo 3. Ejemplo de Acuerdo Voluntario
- Los sectores agroindustriales con oportunidades de nuevos acuerdos de simbiosis industrial serían, a priori: hortofrutícola, forestal, biocombustibles

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIA)**

<b>Acción IIA1:</b>	<b>Diseño, construcción y operación de infraestructura destinada a la transformación bioquímica de residuos agroindustriales.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>La industria manufacturera colombiana asociada al procesamiento de productos agroindustriales tiene un fuerte impacto en su economía, representando hasta un 25% del total de la contribución del sector manufacturero al producto interior bruto del país. La valorización de residuos agroindustriales supone una verdadera oportunidad económica y de generación de negocio y empleo en Colombia al ser un país generador de grandes volúmenes de bioresiduos (únicamente el sector de la caña y la palma generó 21 millones de toneladas de bioresiduos en 2015). De igual manera, el no aprovechamiento implica que la vida útil de los rellenos sanitarios se agote de manera más rápida.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En el caso de los residuos de la industria manufacturera la tasa de reciclaje (incluyendo compostaje) para estos residuos en 2013 fue del 41% (DANE, 2015), si bien no se conoce con detalle el tipo de valorización que se le da a estos residuos.</li> <li>❖ Resulta habitual que las plantas manufactureras dispongan de instalaciones de cogeneración para el autoabastecimiento energético. Sin embargo, no se han identificado otras alternativas para esta fracción de residuos, al no existir grandes infraestructuras para la valorización energética en el país.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Hoja de ruta para la transición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Realizar un estudio de viabilidad y localización de infraestructura destinada a la transformación bioquímica de residuos agroindustriales.</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Crear Lineamientos Técnicos específicos para la valorización de residuos agroindustriales.</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Establecer la línea base de generación de residuos agroindustriales, identificando el tipo de residuo y las diferentes regiones de generación.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseño, construcción y operación de las infraestructuras viabilizadas. Al carecer de línea base precisa, no se puede estimar correctamente la infraestructura necesaria para transformar o valorizar estos residuos. Esta infraestructura deberá ser adaptada a las diferentes regiones y a los tipos de residuo generados (según fuente y naturaleza). A modo de ejemplo se propone la siguiente infraestructura (se dan estimaciones de precios y toneladas de residuos, tratados en el Anexo 2):             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plantas de valorización energética y compostaje: basadas en biorreactores/digestores anaeróbicos<sup>18</sup> para la generación de biogás y compost.</li> <li>○ Plantas de compostaje: transformación/digestión aeróbica<sup>19</sup> de residuos vegetales en compost.</li> <li>○ Plantas de biofertilizantes: transformación de residuos orgánicos/compost en fertilizantes de alta calidad.</li> <li>○ Plantas de transformación en complementos alimenticios para animales:</li> <li>➤ Plantas de generación de biocombustibles (por ejemplo, a partir de los residuos de caña).</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b> Sector Industrial	<b>Co-Responsables</b> Gremios/Entes territoriales	<b>Horizonte de tiempo</b> <b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		

<sup>18</sup> Digestión anaeróbica: es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno generando biogás.

<sup>19</sup> Digestión aeróbica: es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en presencia de oxígeno generando compost.

- Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.
  - Gestión institucional.
-

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICA)**

<b>Acción ICA1:</b>	<b>Desarrollo de un plan específico de I+D+i de bioeconomía</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	La gran generación de productos y residuos agroindustriales procedentes de la actividad transformadora de productos agroforestales y de residuos post-consumo constituye un nicho de oportunidad importante para las actividades emergentes de bioeconomía en Colombia. La gran biodiversidad del país podría estimular los avances en biotecnología, el crecimiento económico y los puestos de trabajo en las zonas rurales, costeras e industriales, y contribuir a la sostenibilidad medioambiental. El desarrollo de un plan específico de I+D+i en bioeconomía se impone como imprescindible para diversificar, explotar y rentabilizar al máximo este sector, particularmente en la valorización y transformación de sus residuos.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Colombia, a pesar de ser el segundo país del mundo en biodiversidad, no cuenta hoy en día con una política definida que potencie la bioeconomía.</li> <li>❖ Para avanzar hacia una política nacional de bioeconomía, el DNP, con la financiación del Banco Mundial, ha lanzado un estudio de amplio alcance (enmarcado en la Misión de Crecimiento Verde del Departamento Nacional de Planeación) que permita entender a fondo cuáles son las oportunidades que se presentan a partir de esta enorme riqueza nacional.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Teniendo en cuenta las conclusiones del estudio de oportunidades en bioeconomía, desarrollar un plan específico y estratégico de I+D+i en el ámbito de la bioeconomía y en particular en el ámbito de la valorización de residuos agroindustriales.</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Implantar el plan específico de I+D+i enfocado a bioresiduos.</li> </ul>		
<b>Líder</b> COLCIENCIAS	<b>Co-Responsables</b> DNP/MADR	<b>Horizonte de tiempo</b> 2022-2026
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ Gestión institucional.		
<b>Información adicional</b>		



**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICA)**

<b>Acción ICA2:</b>	<b>Incorporación en la industria agroalimentaria de instrumentos y medidas dirigidas a la reducción de desperdicio alimentario.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>Un estudio de la FAO sugiere que alrededor de un tercio de la producción de los alimentos destinados al consumo humano se pierde o desperdicia en todo el mundo, lo que equivale a aproximadamente 1.300 millones de toneladas al año. En Colombia se pierden o desperdician 9,76 millones de toneladas de comida al año.</p> <p>Con una buena regulación e instrumentos adecuados es posible promover mejoras en eficiencia y reducciones de los desperdicios alimentarios.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En Colombia se pierden o desperdician 9,76 millones de toneladas de comida al año, representando el 34 % del total de los alimentos que el país podría consumir durante un año (datos DNP,2016).</li> <li>❖ Existen iniciativas colombianas, impulsadas por el DNP, MADR, BAC, FINAGRO y la Corporación de Abastos de Bogotá s.a., con el fin de aunar esfuerzos y adelantar acciones interinstitucionales para generar espacios de articulación e impulsar la adopción de buenas prácticas en las actividades agropecuarias. Es el caso de la campaña “Desperdicio Cero”.</li> <li>❖ No obstante, sigue existiendo falta de articulación institucional y falta de instrumentos y medidas efectivas para atajar este problema.</li> <li>❖ Por otro lado, el lobby existente por parte de ciertos actores de la cadena, según un estudio de la Universidad Externado de Colombia, impide la aplicación de medidas de mejora.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudios exhaustivos en el que se identifiquen con detalle las principales causas de pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estudio pre-cosecha: se estudiarán las buenas conductas agrícolas, identificando las pérdidas de las áreas sembradas con alimentos que obedecen a anomalías del clima, alimentos prioritarios que no se cosechan y a la proliferación de plagas (entre otras).</li> <li>○ Estudio post-cosecha: identificando fallas en la actuación de intermediarios, logística y transporte, transformación de productos y distribución y comercialización.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Modificar la regulación y adoptar las medidas e instrumentos adecuados en las diferentes etapas de la cadena de producción y distribución para promover la eficiencia en la producción y transformación de alimentos, mejoras en la distribución y en la comercialización.</li> </ul>		
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADR	DNP/ Sector agroindustrial/Gremios/Entes territoriales	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICA)**

<b>Acción ICA3:</b>	<b>Estudios específicos de huella de carbono y huella hídrica en el sector transformador de productos agroindustriales.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>El sector asociado a la Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU)<sup>20</sup> constituye un sector que históricamente aporta la mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con un 71% del total de emisiones de GEI (Tercera Comunicación Nacional de Colombia, 2012).</p> <p>Por otro lado, la huella hídrica<sup>21</sup> asociada a este sector representa alrededor de un 60% del total (Estudio Nacional del Agua-ENA, 2014)<sup>22</sup>.</p> <p>La realización de estudios específicos detallados que permitan analizar la huella hídrica y de carbono del sector agroindustrial supone una oportunidad para implantar medidas que permitan la optimización del sector y con ello la reducción del uso de agua dulce y de las emisiones de GEI.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Existencia de estudios globales sobre la utilización del agua en Colombia (ENA-2014, Huella Hídrica de Colombia, 2012).</li> <li>❖ Inventario nacional de gases efecto invernadero (GEI) donde se presenta las estimaciones de GEI del país por sectores y su aporte a las emisiones mundiales (Tercera Comunicación Nacional de Colombia, 2016).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Hoja de ruta para la transición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realización de estudios que analicen la huella de carbono asociada al sector, considerando los estudios existentes sobre huella hídrica</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Establecer recomendaciones y propuestas para actores clave que permitan mejorar la sostenibilidad del medio natural y servicios ambientales asociados, reduciendo la huella hídrica y la huella de carbono del sector. A modo de ejemplo, se proponen las siguientes recomendaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fortalecer las instancias de gobierno,</li> <li>○ Fortalecer la difusión de información ambiental y la difusión técnica entre los actores,</li> <li>○ Incentivar el estudio de huella hídrica como indicador de sostenibilidad y enfatizar sobre su importancia,</li> <li>○ Acciones orientadas a mejorar la eficiencia en toda la cadena de producción y en el uso de la tierra.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADR	MINAMBIENTE/IDEAM	2018-2022
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ Gestión institucional.		
<b>Información adicional</b>		
● Considerar los estudios a nivel nacional y departamental y por zonas hidrográficas que adelanta el IDEAM.		

<sup>20</sup> Por sus siglas en inglés: AFOLU Sector de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. [www.fao.org/](http://www.fao.org/) Mitigación del Cambio Climático en Agricultura.

<sup>21</sup> Huella hídrica: es un indicador del uso de agua dulce que hace referencia tanto al uso directo del agua de un consumidor o productor, como a su uso indirecto.

<sup>22</sup> Estudio Nacional del Agua. [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA\\_2014.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf).

**3.4.5. Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos celulósicos de papel y cartón.**

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (IPC)		
Acción IPC1:	Alianza Público-Privada con el sector de papel-cartón.	
Descripción/Oportunidades	Promover la inversión de capital privado para la para la innovación en la producción y gestión de residuos del sector papel y cartón.	
Transición hacia un modelo de E.C.	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	El sector de papel y cartón tiene un amplio potencial de mejora frente al modelo de economía circular como fue establecido en el diagnóstico de esta consultoría.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Elaborar estudios que permitan identificar requerimientos en materia de innovación en procesos de producción y aprovechamiento de residuos (ej. lodos papeleros) que permitan simbiosis industriales con otros sectores como el de la construcción.</li> <li>➤ <b>2018-2030</b> Implantar modelos APP en el sector de papel-cartón</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	MADS	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Sector Privado		

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN		
Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEC)		
<b>Acción IEC1:</b>	<b>Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de papel y cartón.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Promover el cierre de ciclos en material de envases y empaques para crear REP en productos de papel y cartón.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	Colombia actualmente no cuenta con un instrumento económico para la gestión diferencial de materiales de papel y cartón.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	➤ <b>2018-2022:</b> Elaborar estudios que permitan identificar incentivos económicos viables dirigidos a la implementación del modelo de REP a envases y empaques.	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	Sector Privado / MVCT	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
MADS Sector Privado		
<b>Información adicional</b>		
Se debe articular con la prestación del servicio público de aseo y la formalización de recicladores. Decreto 596 de 2016.		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN**

**Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEC)**

<b>Acción IEC2:</b>	<b>Definición de directrices de Compra Pública orientadas a consumo de productos de papel-cartón 100% reciclados e incorporen criterios de ecodiseño</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>La Compra y Contratación Pública Verde (CCPV)<sup>23</sup> es la compra o contratación de bienes y servicios considerando no sólo los criterios económicos o técnicos de los productos, servicios u obras a contratar, sino también el comportamiento ambiental de los mismos.</p> <p>La demanda por parte de la administración pública de productos y servicios con reconocidos valores ambientales es un fuerte instrumento para estimular su oferta por parte del sector privado, favoreciendo así la creación de mercados respetuosos con el medio ambiente.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Colombia ha incorporado el direccionamiento internacional relacionado con la producción y el consumo sostenible y específicamente lo relacionado con las Compras Sostenibles, desde la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible mediante la estrategia de: "Compra responsable de bienes y servicios sostenibles" que tiene como objetivo repercutir en las decisiones de compra de productores y consumidores de bienes y servicios sostenibles dentro del Plan de Acción Nacional de Compras Públicas ( 2016- 2020).</li> <li>❖ No obstante, se debe profundizar en las diferentes medidas y modelos adoptadas por el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas para que su implantación llegue con eficacia y garantías a la compra pública de productos de papel-cartón 100% reciclados y/o que incorporen criterios de ecodiseño.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseñar e implementar medidas de compra pública verde en los diferentes niveles de la Administración Pública enfocados a promover el consumo de productos celulósicos sostenibles. papel-cartón 100% reciclados y/o que incorporen criterios de ecodiseño: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorizar envases y empaques fabricados con papel-cartón 100% reciclados y/o eco-diseñados, ejemplo: cajas de cartón, papel, cuadernos, sobres y otros materiales de oficina.</li> <li>○ Fomentar los envases ecodiseñados, envases minimizados, productos con ausencia de sobre envasado, fácilmente reciclable, etc.</li> <li>○ Fomentar la contratación de servicios que empleen este tipo de productos (Ej.: empresa de transporte)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	Sector Industrial	2022-2030

**Posibles fuentes de financiamiento**

Orientar el gasto público hacia la compra pública verde.

**Información adicional**

Ejemplo de los requisitos para la CCPV de papel por la administración del País Vasco:

“El papel debe ser 100% reciclado con un contenido en fibras post-consumo 65%, ser totalmente libre de cloro (TCF), tener una durabilidad mayor a 100 años, según ISO 5630, DIN 6738 o equivalente (LDK 12-80 o LDK 24-85), y cumplir los requisitos de idoneidad técnica para impresión y fotocopia según norma europea EN 12281:2003 o equivalente.”

<sup>23</sup> La Compra y Contratación Pública Verde es un proceso mediante el que autoridades públicas y semipúblicas deciden adquirir productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con un impacto ambiental reducido durante su ciclo de vida en comparación con los productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con la misma utilidad básica que si se hubieran adquirido de otro modo.

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIC)**

<b>Acción IIC1:</b>	<b>Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos celulósicos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados.</b>
---------------------	---

<b>Descripción/Oportunidades</b>	Una adecuada separación en la fuente y recolección selectiva de productos celulósicos post-consumo permite obtener residuos con unas características homogéneas, que hacen posible su mejor valorización. La separación y recolección selectiva es por tanto fundamental, ya que es el paso previo para cualquier otro tratamiento de reciclaje o valorización, que permita recuperar materiales o energía de dichos residuos o para su adecuada gestión.
----------------------------------	---

<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Escasa o insuficiente infraestructura para la separación en la fuente y acopio de productos celulósicos post-consumo, así como criterios para la ubicación de espacios de clasificación y aprestamiento de este tipo de residuo.</li> <li>❖ Ausencia de estandarización nacional de criterios para la clasificación de residuos.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	

<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	➤ <b>2018-2022:</b> Desarrollar estudios de viabilidad específicos y de necesidades de infraestructura para la recolección y separación de productos celulósicos post-consumo.
	➤ <b>2018-2022:</b> Establecer directrices y criterios mínimos para la separación en la fuente de productos celulósicos post-consumo.
	➤ <b>2018-2022:</b> Diseñar un sistema de recolección para productos celulósicos post-consumo considerando las necesidades del sistema (equipos, personal y rutas).
	➤ <b>2018-2030:</b> Diseño, construcción y operación de infraestructuras viabilizadas para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos celulósicos post-consumo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorizar en las ciudades con más de un millón de habitantes.</li> <li>○ Contenedores, Puntos verdes y Sistemas móviles de recolección para grandes generadores de envases y empaques poliméricos de comercio.</li> <li>○ Renovar el parque automotor de recogida de residuos urbanos por vehículos menos contaminantes y que estén compartimentados para fortalecer la recolección selectiva de envases y empaques celulósicos, todo ello articulado con la estrategia de contenerización de productos celulósicos y poliméricos post-consumo.</li> </ul>
	➤ <b>2026-2030:</b> Implantar tecnologías basadas en TICs para la mejora continua de rutas y difusión de la información.

<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MVCT/MADS	Entes territoriales/Sector industrial	<b>2018-2030</b>

**Posibles fuentes de financiamiento**

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno central.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>
--

**Información adicional**

- Esta hoja de ruta se establecerá en estrecha relación con la estrategia de capacitación y formación desarrollada en la acción ICC2.
- Tener en cuenta la normatividad asociada con la formalización del aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo (Decreto 596 de 2016 y Resolución 276 de 2016) y a los cambios establecidos en base a la Acción ITP4.
- En la medida que se fortalezca la institucionalidad frente al plan de acción para la E.C. se deben haber identificado nuevas fuentes de inversión para dotación de infraestructura recomendada.

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIC)**

<b>Acción IIC2:</b>	<b>Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Una adecuada infraestructura de clasificación y tratamiento de productos celulósicos post-consumo aprovechables facilitará la gestión de los residuos, promoviendo el reciclado y valoración de ciertos tipos de residuos y minimizará el vertido incontrolado y la disposición final de residuos valorizables.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En Colombia se producen anualmente <u>355.000 toneladas</u> de residuos post-consumo de papel-cartón, de los cuales se reciclan el <u>55%</u> (valores de 2015).</li> <li>❖ Existe un déficit de infraestructuras orientadas a la clasificación y tratamiento de productos celulósicos post-consumo.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<p>El objetivo para 2030 es el reciclaje de <u>70%</u> de estos residuos, suponiendo un incremento del 20% de la generación de papel-cartón post-consumo. Para ello se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudio de viabilidad y localización de infraestructura de clasificación y tratamiento de productos celulósicos post-consumo, dando prioridad a envases y empaques celulósicos.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudio de posicionamiento del país, ante el suministro de materias primas críticas y oportunidades derivadas, relacionado con productos celulósicos.</li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Crear Lineamientos Técnicos específicos para la valorización de productos celulósicos post-consumo.</li> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Diseño, construcción y operación de las infraestructuras viabilizadas: Plantas de clasificación y tratamiento de envases y empaques celulósicos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorizar las ciudades con más de un millón de habitantes, lo que supondría la implantación prioritaria de 10 plantas de clasificación y tratamiento de envases y empaques celulósicos (ver detalles en Anexo 2: Justificación económica). Tras esta implantación prioritaria, se crearán otras 5 plantas para cumplir con el objetivo del 70% de reciclaje en 2030.</li> <li>○ Estas plantas deberán estar dotadas de, al menos, la siguiente infraestructura:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona de acopio y maquinaria para la carga y transporte de material,</li> <li>▪ Maquinaria de pre-selección (criba de discos), clasificación y de preparación (prensa),</li> <li>▪ Zona de almacenado del material clasificado.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Implantar tecnologías basadas en TICs para la mejora continua de rutas y difusión de la información.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Privado	MADS/MVCT/Gremios/Entes territoriales	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la debida responsabilidad extendida productor en base a la Acción IEC1.</li> <li>• En la medida que se fortalezca la institucionalidad frente al plan de acción para la E.C., se deben haber identificado nuevas fuentes de inversión para dotación de infraestructura recomendada.</li> <li>• La estimación de dotación presupuestaria desglosada en el Anexo 1 se basa en plantas de tratamiento genérica de envases y empaques celulósicos existentes en otros países o regiones.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIC)**

<b>Acción IIC3:</b>	<b>Instalaciones para la recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos de destintado y depuración de aguas.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Durante las últimas dos décadas se ha evidenciado un notable avance, a nivel mundial, tanto en el reciclado de papel (post-consumo), como en la reutilización de fibras que se pierden durante el propio proceso papelerero en la formación del papel, las llamadas “aguas coladas”. La transformación de lodos de carbonato procedentes de la industria papelerera y de la depuración de aguas supone por lo tanto una oportunidad importante para su valorización y utilización en agricultura como enmienda caliza.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En Colombia se producen anualmente <u>561.000 toneladas</u> de residuos de fabricación (fibras de celulosa y cargas minerales de lodos), de los cuales se reciclan el <u>73%</u> (valores de 2015).</li> <li>❖ Existe una alta tasa de reciclado de estos residuos, pero se debe aumentar la infraestructura dedicada a la recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos de destintado y depuración de aguas.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	El objetivo para 2030 es el reciclaje de <u>80%</u> de estos residuos, suponiendo un incremento del 20% de la generación de papel-cartón post-consumo. Para ello se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Realizar estudio de viabilidad y localización de infraestructura dedicada a la recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos de destintado y depuración de aguas.</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Crear Lineamientos Técnicos específicos para la valorización de estos residuos otros usos como la agricultura (enmienda caliza).</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseño, construcción y operación de las infraestructuras viabilizadas. Al ser una tecnología muy reciente, no se disponen datos fiables sobre flujos de materiales e instalaciones necesarias. Se hará por lo tanto un estudio previo de proyecto de planta de recuperación de fibras de celulosa contenidas en lodos de destintado.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector industrial	Entes Territoriales	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		



ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN		
Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICC)		
<b>Acción ICC1:</b>	<b>Estudios de viabilidad para valorización de lodos papeleros y proyectos piloto de demostración.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	El desarrollo e implantación de proyectos pilotos permite el éxito de programas de valoración y recuperación de residuos aprovechables. Por otro, la realización de proyectos piloto, permite establecer las bases de viabilidad técnica, económica y ambiental de un proceso de valoración. En este sentido, se propone efectuar diferentes proyectos pilotos de demostración, para estudiar la viabilidad técnica, económica y ambiental de la valoración de lodos papeleros.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ Escasa implementación de proyectos piloto y estudios enfocados a la viabilidad de la valoración de lodos papeleros.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	➤ <b>2022-2026:</b> Diseñar y ejecutar proyectos pilotos demostración que permitan evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de los procesos de valoración de lodos en el contexto colombiano.	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Industrial	MADS/UPME	<b>2022-2026</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICP)**

<b>Acción ICC2:</b>	<b>Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo</b>
-------------------------	---

<b>Descripción/ Oportunidades</b>	Los programas de sensibilización van orientados a promover comportamientos en la ciudadanía que apoyen la separación en la fuente de envases y empaques celulósico de papel y cartón post-consumo y el consumo responsable. Las estrategias de sensibilización pueden efectuarse en el marco de los proyectos piloto.
---------------------------------------	--

**Escenario de partida/situación actual en Colombia**

- ❖ Existencia de programas de sensibilización desarrollados por las universidades en colaboración del Ministerio de Educación Nacional. Por ejemplo:
  - “Programa Piloto de Reciclaje: Campaña de Sensibilización Ambiental” desarrollado por la Universidad Tecnológica de Pereira en 2006.
  - “Basura Cero”, campaña que invita al buen manejo de los residuos sólidos en Cali, iniciativa impulsada por la Cámara de Comercio, el Dagma y la CVC en 2014.
- ❖ A pesar de la existencia de programas de sensibilización, falta la implementación de una estrategia nacional con actuaciones focalizadas y con horizontes temporales definidos.

**Transición  
hacia un  
modelo  
de E.C.**

**Hoja de ruta para la transición**

- **2022-2030:** Diseñar e implementar/divulgar una estrategia de sensibilización ciudadana en economía circular y en separación en la fuente de envases celulósicos de papel-cartón post-consumo. Dentro de la estrategia se definirán las siguientes fases:
  - Fase de sensibilización: Se pretende, en una primera fase, sensibilizar a la población sobre la problemática existente mediante recorridos, talleres u otras actuaciones previas para observar y establecer la problemática.
  - Fase de información y educación: Cursos, materiales educativos, reuniones informativas, etc. para informar a los ciudadanos de manera clara y precisa de los elementos a separar y de las actividades a desarrollar.
  - Fase de monitoreo y evaluación: desarrollada con la participación de las autoridades en donde se verifique las actividades desarrolladas, logros obtenidos e impactos alcanzados.
- **2022-2030:** Establecer incentivos para compensar a las comunidades de vecinos, por el desarrollo y continuación de las actividades y por mantener limpias las zonas y espacios públicos adyacentes. Estímulos que refuercen actitudes positivas y construyan lazos de solidaridad para impulsar la cultura de la separación y el sentido de pertenencia al barrio o ciudad.
- **2022-2030:** Impulsar estrategias de Consumo Colaborativo, en forma de plataformas tecnológicas o redes locales.
- **2026-2030:** Utilización de TICs para identificar contenedores y facilitar la correcta separación de productos post-consumo. (Por ejemplo, añadir en envases y empaques de papel y cartón un código o ID que permita emparejarlo fácilmente con el contenedor en el que debe depositarse).

<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS	Ministerio de Educación, MinTICs, Sector industrial	<b>2022-2030</b>

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.
- Iniciativa de las colectividades locales y plataformas colaborativas.

**Información adicional**

- En el CONPES 3874 se estableció la acción 2.1 “Diseñar una estrategia de comunicación y cultura ciudadana del orden nacional con el apoyo del Ministerio de Educación y ANDI orientada a la participación efectiva de la

población en la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) con énfasis en la prevención, reutilización y separación en la fuente.”. Es pertinente articular con la estrategia orientada a fortalecer la gestión diferenciada para esta corriente.

**ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO:  
FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICC)**

<b>Acción ICC3:</b>	<b>Implementación de directrices de ecodiseño en productos celulósicos de papel-cartón.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>Las tendencias de consumo han propiciado que la cantidad de envases, empaques haya aumentado en las últimas décadas. El ecodiseño ofrece herramientas eficaces para dar con soluciones que reduzcan la cantidad de producto utilizado y su impacto asociado, aunque en otros casos puede ser suficiente con eliminar los envases y/o embalajes superfluos. Promover la evolución del diseño tradicional de los productos hacia el ecodiseño entre los fabricantes e importadores constituye una herramienta fundamental de cara a la prevención, reutilización y reciclaje. El ecodiseño también ofrece oportunidades de desarrollo de la economía y de nuevos negocios en un ámbito prácticamente inexistente en la economía colombiana.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Desde el año 2000 se han venido realizando proyectos de ecodiseño en Colombia. Sin embargo, su implantación general se considera baja.</li> <li>❖ Reducida formación sectorial en materia de nuevos eco-productos y ecodiseño de productos, así como de modelos de negocio en torno a las oportunidades asociadas.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector industrial	Sector industrial/Universidades	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		

- Recursos propios de los sectores industriales con apoyo del gobierno central.
  - Gestión institucional con COLCIENCIAS.
-

### 3.4.6. Acciones para el sector de la construcción.

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Planeación, Coordinación, Seguimiento y Control (IPCO)		
<b>Acción IPCO1:</b>	<b>Alianza Público-Privada con el sector de la construcción.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Promover la inversión de capital privado para la provisión de infraestructura y servicios de logística para la gestión de RCD y buenas prácticas en la construcción sostenible.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	Se requiere de la articulación entre sectores para fortalecer la gestión de RCD con propósitos de generar aprovechamiento de los mismos y cierre de ciclos con los materiales identificados con mayor potencial, conforme con el diagnóstico de esta consultoría.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	➤ <b>2018-2022:</b> Evaluar la viabilidad de implementar modelos APP para la gestión de RCD con el propósito de promover cierre de ciclos para el sector.	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MADS/MVCT	Sector Privado	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Sector Privado Presupuesto propio de Municipios, Gobernaciones Presupuesta General de la Nación.		
<b>Información adicional</b>		
Ley 1508 de 2012. <i>“Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones”</i>		
Resolución DNP 3656 de 2012. <i>“Por la cual se establecen parámetros para la evaluación del mecanismo de asociación público privada como una modalidad de ejecución de proyectos de qué trata la Ley 1508 de 2012 y el Decreto número 1467 de 2012”.</i>		
Resolución 687 de 2017 del MVCT <i>“Por la cual se establecen los criterios técnicos y requisitos para viabilización de proyectos que se adelanten bajo la modalidad APP”.</i>		

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IECO)		
<b>Acción IECO1:</b>	<b>Diseño e implementación de instrumento económico para el manejo, tratamiento y reciclaje de RCD.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>El alcance de los instrumentos económicos aplicables en esta acción debe buscar cambios en el comportamiento de los generadores y aumento en la responsabilidad de la generación de RCD. La implementación de tarifas e instrumentos económicos por el manejo, tratamiento y reciclaje de RCD pretende lograr que los tratamientos con mejor comportamiento ambiental resulten más baratos y con ello incentivar el desarrollo de estas metodologías. La implantación de este tipo de incentivos en otros países ha mostrado, en todos los casos, resultados positivos en el incremento de las tasas de valorización y reducción de las tasas de depósito en vertedero.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Colombia actualmente no cuenta con un instrumento económico que incida en la gestión de los residuos de construcción y demolición, aunque algunas ciudades han avanzado en normatividad y en programas de mejoras en la gestión del residuo, como es el caso de Bogotá, Barranquilla y Medellín.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Elaborar estudios que permitan identificar incentivos económicos (impuestos, tarifas, subsidios) viables dirigidos al manejo, tratamiento y reciclaje de RCD. A modo de ejemplo se proponen los siguientes instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Incentivar la separación en la fuente mediante una tarifa diferencial.</li> <li>➤ Fianza para la gestión de RCD,</li> <li>➤ Canon por disposición final,</li> <li>➤ Impuestos y subvenciones a productos con materiales reciclados procedentes de RCD,</li> <li>➤ Aplicación de IVA reducido y créditos de reciclaje.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudios de viabilidad específicos para establecer la gestión diferencial de RCD para promover en particular el cierre de ciclo en materiales como: concreto y mortero de cemento, cerámicos, asfalto, vidrio, yeso, madera, plásticos, etc.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Implantar los instrumentos económicos viabilizados en los estudios previos.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MVCT / CRA	Entes Territoriales / Sector Privado	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Sector Privado		
Presupuesto General de la Nación en MVCT		
<b>Información adicional</b>		
Resolución 472 de 2017. "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD"		

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IECO)		
<b>Acción IECO2:</b>	<b>Definición e implementación de directrices de Compra Pública orientadas a consumir áridos reciclados en obra pública y productos de construcción que incorporen criterios de ecodiseño.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>La Compra y Contratación Pública Verde (CCPV)<sup>24</sup> es la compra o contratación de bienes y servicios considerando no sólo los criterios económicos o técnicos de los productos, servicios u obras a contratar, sino también el comportamiento ambiental de los mismos.</p> <p>La demanda por parte de la administración pública de productos y servicios con reconocidos valores ambientales es un fuerte instrumento para estimular su oferta por parte del sector privado, favoreciendo así la creación de mercados respetuosos con el medio ambiente.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Colombia ha incorporado el direccionamiento internacional relacionado con la producción y el consumo sostenible y específicamente lo relacionado con las Compras Sostenibles, desde la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible mediante la estrategia de: "Compra responsable de bienes y servicios sostenibles" que tiene como objetivo repercutir en las decisiones de compra de productores y consumidores de bienes y servicios sostenibles dentro del Plan de Acción Nacional de Compras Públicas ( 2016- 2020).</li> <li>❖ No obstante, se debe profundizar en las diferentes medidas y modelos adoptadas por el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas para que su implantación llegue con eficacia y garantías a la compra pública de áridos reciclados para obra pública y productos de construcción que incorporen criterios de ecodiseño.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Diseñar e implementar medidas de compra pública verde en los diferentes niveles de la Administración Pública enfocados a promover de áridos reciclados para obra pública y productos de construcción que incorporen criterios de ecodiseño:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorizar la compra de áridos reciclados procedentes de plantas de tratamiento de RCD autorizadas.</li> <li>○ Considerar en la definición de prescripciones técnicas de los contratos públicos la menor generación de RCD y entre los criterios de adjudicación, las medidas de prevención y reutilización o reciclado de RCD y las de utilización de productos procedentes de valorización de residuos y de productos ecodiseñados.</li> <li>○ Fomentar la compra de productos de construcción ecodiseñados, con ecoetiquetado o que incorporen mejoras ambientales probadas.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector de la construcción	MADS	<b>2022-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ Orientar el gasto público hacia la compra pública verde.		
<b>Información adicional</b>		
•		

<sup>24</sup> La Compra y Contratación Pública Verde es un proceso mediante el que autoridades públicas y semipúblicas deciden adquirir productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con un impacto ambiental reducido durante su ciclo de vida en comparación con los productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con la misma utilidad básica que si se hubieran adquirido de otro modo.

**ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)**

**Acción IICO1:** Estudios de viabilidad de ubicación de infraestructura de acopio y tratamiento de RCD a escala regional y local.

**Descripción/Oportunidades**  
 Las estaciones de transferencia y acopio son elementos clave que se usan para mejorar la eficiencia de los servicios de recogida y transporte y reducir los costos de los mismos. Un estudio logístico y de viabilidad de calidad, previo a la implantación de estos puntos estratégicos y de las plantas de tratamiento, resulta de vital importancia para optimizar recursos económicos y garantizar una correcta implementación de infraestructura. Habida cuenta de la ubicuidad de esta corriente residual, el estudio deberá realizarse a nivel regional o a nivel de agrupación de municipalidades para sentar las bases de viabilidad técnica, logística, económica, ambiental y social de implementación de la mejor solución de economía circular de materiales de construcción a dichas escalas.

**Escenario de partida/situación actual en Colombia**

- ❖ Se observa la necesidad de realizar un estudio exhaustivo de la logística de RCD en el país, descendiendo a escala regional y local, con identificación de estaciones estratégicas de transferencia de RCD y de plantas de tratamiento de RCD.
- ❖ Tasas de reciclaje inferiores al 2% e implementación despreciable a escala municipal y regional.

**Hoja de ruta para la transición**

- Transición hacia un modelo de E.C.**
- **2018-2022:** Realizar estudios exhaustivos de viabilidad y logística de ubicación de infraestructura de acopio y transferencia de RCD y de infraestructura de tratamiento de RCD a escala regional y local. Se identificará en este estudio, la infraestructura necesaria para alcanzar una tasa de reciclado del 25% en el año 2030. Se incluirá, al menos, la siguiente información:
    - Análisis de actividad de construcción y demolición, de generación de RCD e identificación de superficie disponible.
    - Regiones priorizadas y generación de RCD en estas regiones.
    - Infraestructura y tecnología necesaria a escala local y regional. Centros de depósito de escombros necesarios, estaciones de transferencia, plantas de tratamiento, etc.
    - Indicar la capacidad de cada infraestructura, su coste estimado, generación de empleo y definición de modelos de negocio más viables.
    - Instrumentos de impulso al consumo de materiales reciclados por parte de la administración local.

Se recomienda priorizar las ciudades con más de un millón de habitantes, considerando además las regiones mencionadas en el capítulo de regionalización.

Líder	Co-Responsables	Horizonte de tiempo
Sector de la Construcción	MVCT/Entes Territoriales	2018-2022

**Posibles fuentes de financiamiento**

- Gestión institucional.
- Sistema de regalías.
- Recursos propios de los municipios o Gobernaciones



ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)		
<b>Acción IICO2:</b>	<b>Estudios de caracterización de RCD.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Se trata de una acción complementaria a la acción IICO1 que por su particularidad se recomienda abordar de forma simultánea a dicha acción o integrarlo como paquete único dentro de la misma. Un mayor conocimiento de las características de los residuos de partida permitirá una mejor selección de la tecnología de tratamiento del RCD, así como mayor orientación del modelo de negocio.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se observa la necesidad de realizar un estudio exhaustivo de la logística de RCD en el país, descendiendo a escala regional y local, con identificación de estaciones estratégicas de transferencia de RCD y de plantas de tratamiento de RCD.</li> <li>❖ Tasas de reciclaje inferiores al 2% e implementación despreciable a escala municipal y regional.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudios de caracterización de los RCD incluyendo como mínimo los siguientes aspectos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Producción de escombro en diferentes tipologías constructivas.</li> <li>○ Caracterización de los constituyentes del escombro:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Concreto, cerámico, yesos, madera, etc.</li> </ul> </li> <li>○ Calidades de cada uno de los materiales.</li> <li>○ Pre-propuesta de aplicaciones en función de las calidades.</li> </ul> </li> </ul> <p>Se recomienda priorizar las ciudades con más de un millón de habitantes.</p>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector de la Construcción	MVCT/Entes Territoriales	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestión institucional.</li> <li>○ Sistema de regalías</li> <li>○ Recursos propios de los municipios o Gobernaciones</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Algunas municipalidades (Cali) empezaron en 2017 a explorar rutas de implementación de los estudios de viabilidad de plantas de RCD y en Bogotá existen iniciativas privadas realizadas por industria cementera.</li> </ul>		

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)		
<b>Acción IICO3:</b>	<b>Desarrollo de protocolos de separación en la fuente.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	La selección en origen de RCD es una necesidad para garantizar suficiente calidad de los materiales reciclados en un enfoque de economía circular. A fin de establecer unos protocolos mínimos de separación en origen resulta oportuno elaborar directrices comunes a escala de país.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ Existen guías sobre construcción sostenible a nivel nacional (ver Acción ICO4); sin embargo, no incluyen protocolos avanzados de separación en origen.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	➤ <b>2018-2022:</b> Actualización de dichas guías con protocolos avanzados de separación en origen de RCD con enfoque de reutilización o reciclaje de materiales.	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector de la Construcción	CAMACOL/MADS/MVCT	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presupuestos de asociaciones de construcción.</li> <li>○ MADS/MVCT</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONPES 3919, 23 de marzo 2018. Política Nacional de Edificaciones Sostenibles.</li> </ul>		

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)		
<b>Acción IICO4:</b>	<b>Sustitución de la flota actual de vehículos de carga por vehículos de baja emisión.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	La modernización de la flota de transporte, minimiza de forma considerable el consumo de energía y de emisiones a la atmósfera, optimizando a su vez los tiempos de desplazamiento y la logística de recogida. El sector de la construcción constituye uno de los sectores con mayor volumen de transporte de materiales, debido principalmente a las grandes cantidades de materiales que se desplazan durante la ejecución de obra y demolición (movimiento de tierras, transporte de materiales y residuos, etc.). La renovación del parque automotor de carga en el sector de la construcción por vehículos más eficientes tiene un impacto importante en la reducción de los GEI y en la mejora de la logística.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ La flota colombiana de transporte automotor de carga está obsoleta, contribuyendo a un consumo de combustible elevado y por ende a altas emisiones de CO2 y de contaminantes locales (PM 10, PM2.5, NOx, CO). Igualmente se requiere optimizar la logística asociada con la recuperación de materiales. En la mayoría de los casos los vehículos regresan vacíos a su punto de origen, lo que implica un viaje sin carga con consumo de combustible y emisiones al aire.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Crear una priorización para la renovación del parque automotor de carga en función de los niveles de contaminación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se priorizará el parque automotor de carga de más de 3,5 toneladas y más de 15 años de antigüedad dedicado a las actividades de transporte de materiales y residuos de construcción.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Incentivar mediante ayudas y/o reducciones fiscales la conversión y reposición de vehículos de carga priorizados por vehículos más eficientes y menos contaminantes. Establecer planes estatales de ayudas.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Ministerio de Transporte	MADS/MVCT	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestión institucional.</li> <li>○ Orientar los recursos del incentivo para reposición de parque automotor en el marco de los proyectos de adaptación de cambio climático.</li> </ul>		

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)		
<b>Acción IICO5:</b>	<b>Creación de Puntos de Acopio de escombros en las ciudades.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>Estos puntos de acopio de escombros son instalaciones similares a los puntos verdes destinados únicamente a facilitar la recogida autorizada y controlada de RCD procedentes obras menores. Estos puntos de acopio complementan a las plantas de tratamiento de RCD.</p> <p>La implantación de estos centros resulta de gran importancia ya que facilitan al ciudadano el depósito de unos residuos que, por sus características, no son fácilmente recuperables por los servicios de recogida de residuos sólidos urbanos y que terminan, en la mayoría de los casos, en botaderos ilegales al aire libre situados en las proximidades de las poblaciones.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Existe una insuficiente recuperación y retorno de materiales desde la etapa de post-consumo a los procesos manufactureros; especialmente, para los materiales de construcción (tasa de reciclaje del 2% en 2015)</li> <li>❖ Existe un déficit de infraestructuras en los centros urbanos para el depósito y acopio de escombros procedentes de obras menores, así como de un déficit de conocimientos de protocolos para la correcta separación selectiva en la fuente de este tipo de residuos.</li> <li>❖ La falta de infraestructura en los centros urbanos dedicada al depósito y acopio de escombros procedentes de obras menores, hace que proliferen sin control los botaderos ilegales.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Crear centros de depósito de escombros en las ciudades en función de la priorización y viabilidad realizada en el estudio exhaustivo de la acción IICO1.</li> </ul> <p>Los centros de depósito estarán dotados de, al menos, la siguiente infraestructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parcela debidamente acondicionada,</li> <li>○ Acceso adecuado a los vehículos de transporte,</li> <li>○ Caseta de control y báscula de pesaje,</li> <li>○ Cerramiento, con un muro y rejilla, que se completará con un seto que minimizará el impacto visual del centro,</li> <li>○ Contenedores para la recepción de los diferentes RCD que serán trasladados periódicamente a plantas de tratamiento autorizadas,</li> <li>○ Conexión a las redes de energía eléctrica, abastecimiento de agua y saneamiento.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
MVCT/MADS	Gestores de RCD/ Sector Construcción/Entes territoriales	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Sector Privado		

**ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)**

<b>Acción IICO6:</b>	<b>Construcción y operación de plantas RCD.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Una adecuada infraestructura de tratamiento de RCD ayudará a mejorar las tasas de reciclado y la calidad de los materiales producidos. La construcción de plantas de RCD junto con una adecuada logística e infraestructura de recogida y acopio permitirá una mejor gestión de los residuos, promoviendo el reciclado y valoración de estos residuos y minimizará el vertido incontrolado y la disposición final de residuos valorizables. Debido a la escasa tasa de reciclado de RCD, únicamente el 2% en Colombia y al bajo valor añadido que se le da actualmente al material reciclado, existe un gran potencial de mejora, generación de negocios, de empleo y crecimiento económico asociado. Además del gran margen de mejora del impacto ambiental asociado a estos residuos.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Muy escasa o ausencia total de infraestructura destinada al tratamiento y recuperación de RCD.</li> <li>❖ Existe, además, un bajo nivel tecnológico para el cierre de ciclos de recursos procedentes de la construcción.</li> <li>❖ Se recicla únicamente el 2% de los RCD a pesar de que se genera un gran volumen de estos residuos, en 2015 se generaron, un total de 17.381.248 de toneladas (únicamente de cemento y concreto).</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	El objetivo es alcanzar tasas de reciclado del 25% en 2030 (incremento anual del 2%). Para ello, se deberá dotar de la infraestructura necesaria de plantas de tratamiento de RCD. Para ello:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2030:</b> Diseño, construcción y operación de las infraestructuras viabilizadas en el estudio de la acción IICO1. Se dará prioridad a las ciudades de más de un millón de habitantes Se construirán para ello un total de 35 plantas de tratamiento de RCD de 150.000 tn/año hasta 2030).             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estas plantas deberán estar dotadas de, al menos, la siguiente infraestructura:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona de acopio de RCD y maquinaria para su carga y transporte,</li> <li>▪ Dos líneas de tratamiento en función del grupo de RCD reciclable* dotadas de maquinaria para:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trituración, precibado y cribado,</li> <li>• Separación magnética,</li> <li>• Cabina de triaje manual,</li> <li>• Separación de ligeros (soplante, ciclón, etc.),</li> <li>• Tecnología avanzada de separación y mejora (óptica, densimétrica, liberación, etc.),</li> <li>• Lavado.</li> </ul> </li> <li>▪ Zona de almacenado de material procesado.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Implantar tecnologías basadas en TICs para la mejora continua de rutas, trazabilidad y difusión de la información.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector Privado	MADS/MVCT/CAMACOL/Entes Territoriales	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
Alianza entre sectores		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• *Actualmente, en los RCD generados en Colombia se diferencian 2 grupos de materiales reciclables:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grupo I - materiales compuestos de cemento, cal, arena y piedra: concreto y morteros</li> <li>○ Grupo II - materiales cerámicos: tejas, tubos, ladrillos, baldosas.</li> </ul> </li> </ul>		

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Infraestructura y Logística (IICO)		
<b>Acción IICO7:</b>	<b>Fortalecimiento de laboratorios para homologar áridos reciclados.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	<p>Debido a los requisitos especiales que deben cumplir los áridos reciclados procedentes de RCD en función de la aplicación final que se le vaya a dar, es un material que debe estar debidamente caracterizado para asegurar su calidad. Por ejemplo, el uso de árido reciclado en aplicaciones ligadas como el concreto, deben garantizar ciertos valores de absorción, resistencia a la fragmentación, contenido en sulfatos y cloruros, etc.</p> <p>Para garantizar y homologar la gran cantidad de áridos que se vayan a generar del reciclado de RCD, hará falta fortalecer los laboratorios ya existentes o crear nuevos laboratorios para hacer frente a la demanda. El fortalecimiento de las capacidades experimentales de los técnicos de laboratorio, será otro punto a tener en cuenta.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Existe un gran número de laboratorios de caracterización de áridos con técnicos altamente cualificados, sin embargo, se deberá fortalecer estos laboratorios para la homologación de áridos reciclados.</li> <li>❖ Al incrementar el porcentaje de reciclado de estos materiales, el número de laboratorios será rápidamente insuficiente.</li> <li>❖ Falta de personal técnico con capacidades para atender a la futura demanda.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar un estudio de necesidad, viabilidad y localización de laboratorios de caracterización de áridos reciclados procedentes de RCD, así como la necesidad de formación y capacitación de personal.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Fortalecer con los equipos y personal necesario a los laboratorios de caracterización de áridos ya existentes para nuevas aplicaciones de caracterización y homologación de áridos reciclados procedentes de RCD.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Implantar nuevos laboratorios de caracterización y homologación de áridos reciclados procedentes de RCD con los equipos y personal necesario.</li> <li>➤ <b>2022-2030:</b> Formar y capacitar a personal técnico para la realización de estas actividades.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector de la Construcción	CAMACOL/MVCT/Universidades	<b>2018-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos del sector industrial con apoyo del gobierno nacional.</li> <li>○ Gestión institucional.</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
Se sugieren acuerdos con universidades que cuentan con laboratorio de ensayo de materiales: Universidad Nacional, Universidad de Los Andes.		

**ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICO)**

**Acción  
ICO1:**

**Estudios y guías técnicas de uso de agregados reciclados.**

<b>Descripción/ Oportunidades</b>	Preparar y difundir documentación técnica que respalde y promueva la utilización de agregados reciclados con el objetivo de normalizar su uso en nuevas aplicaciones en construcción. El gran volumen que suponen los RCD y el bajo porcentaje de reciclado hacen que sea imprescindible la elaboración de guías y estudios para la correcta utilización y buenas prácticas asociadas a los agregados reciclados procedentes de RCD.
---------------------------------------	---

<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En Colombia, la cantidad de residuos de construcción y demolición que son aprovechados es muy baja, en comparación a los Estados Unidos, China, Japón, Australia y distintos países europeos, ya que únicamente en Bogotá es de cumplimiento obligatorio para las obras públicas y privadas el reciclado de RCD, reglamentado por el Decreto 1115 de 2012.</li> <li>❖ La resolución 0472 de 2017 del MADS establece obligaciones mínimas a generadores y gestores de RCDs. Sin embargo, no se incluyen medidas destinadas a evitar la contaminación de materiales aprovechables como agregado (concreto y cerámicos) con otros presentes en las construcciones (yeso, asfalto, madera, etc.)</li> <li>❖ En los últimos 5 años se han realizado tesis y trabajos de grado que estudian el uso de agregados reciclados en nuevas aplicaciones, destacando los concretos prefabricados.</li> </ul>
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>

Líder	Co-Responsables	Horizonte de tiempo
Sector de la Construcción	CAMACOL/MADS/ Gestores de RCD	2018-2026

**Posibles fuentes de financiamiento**

- MADS
- Fundesarrollo
- Ecofondo
- ANDI

**Información adicional**

- \*CCCS: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible
- Disponible “Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra” Secretaria Distrital de Ambiente. Bogotá
- MADS Resolución 0472 (2017). “Gestión integral de los RCDs “
- Se recomienda tomar como referencia el “Manual de directrices para el uso de áridos reciclados en obras públicas de la CAPV”, IHOBE, 2009.

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICO)		
<b>Acción ICO2:</b>	<b>Digitalizar la trazabilidad de materiales y productos recuperados.</b>	
<b>Descripción/Oportunidades</b>	Se debe promover la trazabilidad de los materiales reciclados para acotar su composición, asegurar su calidad y mejorar la confianza de los consumidores. La digitalización se contempla como una herramienta útil capaz de mejorar la trazabilidad y agilizar los trámites asociados.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ Actualmente no existe una separación por fracciones recuperables en la mayoría de las obras de construcción y demolición. En el mejor de los casos, los materiales de los grupos I y II (concretos, morteros y cerámicos) se utilizan como agregado reciclado en aplicaciones de bajo valor añadido. Al mezclar los materiales se pierde su trazabilidad y cualquier oportunidad de valorización.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Definir y codificar los tipos de materiales a separar en obra y su catalogación como residuo peligroso o no peligroso</li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Establecer plantillas electrónicas (hoja de datos) para la recopilación de información (tipo, peso y/o volumen) de materiales en fase de proyecto de demolición (auditoría predemolición o valores proyectados) y tras la realización de los trabajos de desmontaje, demolición y separación en obra (informe final de gestión de residuos o valores reales). Promover la utilización de las mismas, desde su valorización positiva en licitaciones públicas hasta su progresiva obligatoriedad. Incorporar a su contenido los conceptos relacionados con su aprovechamiento en obra, costes de gestión, etc.</li> <li>➤ <b>2026-2030:</b> Implementar las tecnologías existentes (Computación en la nube, BIM y RFIDs, entre otros) para agilizar la identificación y trazabilidad de productos y materiales.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector de la Construcción	CAMACOL/MADS/ Gestores de RCD	<b>2026-2030</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
○ MADS		
<b>Información adicional</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente, en los escombros generados en Colombia se diferencian 3 grupos de materiales:            Grupo I - materiales compuestos de cemento, cal, arena y piedra: concreto y morteros            Grupo II - materiales cerámicos: tejas, tubos, ladrillos, baldosas.            Grupo III - Un tercer grupo de escombros no reciclables para agregado de construcción, está compuesto por materiales como: tierra, yeso, metal, madera, papel, plástico, materia orgánica, vidrio y plásticos, todos seleccionables y encauzables para otros usos.</li> <li>• Los RCD, pueden ser catalogados como no peligrosos o no especiales y especiales, con especiales se refiere a todo residuo y material potencialmente peligroso ya sea inflamable, tóxico, corrosivo, irritante o cancerígeno, que requiere de un procedimiento riguroso para ser dispuesto y almacenado. Los no especiales, no peligrosos, comprenden todo tipo de material que puede ser tratado y almacenado comúnmente y que posee características que permiten su reciclaje por medio de procesos industriales.</li> </ul>		



<b>ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICO)</b>		
<b>Acción ICO3:</b>	<b>Desarrollo de plan específico de I+D+i para construcción sostenible en el país: incorporación de tecnología avanzada para cierre de ciclos de materiales de construcción</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	Desarrollar un plan de investigación, desarrollo e innovación dirigido a tecnologías capaces de mejorar la separación, valorización y control de calidad de los materiales procedentes de RCDs. Se tendrán en cuenta criterios de costo-eficiencia, calidad, uso tecnologías limpias y eliminación de riesgos de seguridad y salud asociados a la manipulación de los RCDs.	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	❖ La implantación de equipos automáticos de separación y reciclaje de materiales de construcción en estaciones o plantas de tratamiento de RCDs es muy escasa.	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Realizar estudios de selección de tecnologías y procesos de recuperación de materiales a partir de RCDs.</li> <li>➤ <b>2022-2026:</b> Realizar casos piloto y proyectos demostradores que verifiquen la viabilidad de las tecnologías de separación, valorización y control de calidad de los materiales obtenidos a partir de RCDs.</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector de la Construcción	CAMACOL/COLCIENCIAS	<b>2018-2026</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MADS</li> <li>○ ANDI</li> <li>○ CCCS</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		

ACCIONES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN		
Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICO)		
<b>Acción ICO4:</b>	<b>Elaboración y divulgación de guías de construcción circular.</b>	
<b>Descripción/ Oportunidades</b>	<p>La elaboración de guías y estudios de buenas prácticas asociadas a la construcción circular es imprescindible para asegurar cierres de ciclo en el conjunto del sector.</p> <p>En la actualidad existen varias guías enfocadas a la sostenibilidad del sector de la construcción en Colombia. Es importante actualizar dichas guías de construcción sostenible incluyendo conceptos y estrategias de economía circular.</p>	
<b>Transición hacia un modelo de E.C.</b>	<b>Escenario de partida/situación actual en Colombia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Existen varias guías y documentos recientes que incluyen las pautas para una construcción sostenible basada en un aprovechamiento energético y reducción de consumo de materiales y agua a partir del diseño.</li> <li>❖ Sin embargo, no se incluyen conceptos y estrategias asociadas a la circularidad de los edificios, sus componentes y sus materiales.</li> </ul>	
	<b>Hoja de ruta para la transición</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>2018-2022:</b> Actualizar las guías de construcción sostenible según principios y estrategias de economía circular</li> </ul>	
<b>Líder</b>	<b>Co-Responsables</b>	<b>Horizonte de tiempo</b>
Sector de la Construcción	CAMACOL MADS/Gestores de RCD	<b>2018-2022</b>
<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MADS</li> <li>○ ANDI</li> </ul>		
<b>Información adicional</b>		
<p>Guías sobre construcción sostenible ya existentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción. Secretaria Distrital de Ambiente. Bogotá.</li> <li>• Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra. Secretaria Distrital de Ambiente. Bogotá.</li> <li>• Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones para nuevas construcciones”, Resolución No. 549 de 2015.</li> <li>• Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios, CDT (2015).</li> </ul>		

### 3.5. Presupuesto estimado del Plan de Acción.

Se presenta, en este apartado, una estimación de los presupuestos necesarios para implementar el Plan de Acción. El presupuesto se desglosa por acciones y por horizontes de tiempo. La justificación de estos costos se encuentra desglosada por acción y por actividad, en el Anexo 3 del presente documento.

Hay que tener en cuenta que los presupuestos presentados han sido obtenidos de forma estimada ya que, actualmente, no se tienen línea base precisa. Los presupuestos constituyen, por lo tanto, una primera estimación que deberá ser revisada y actualizada en función del avance del Plan de Acción y de la nueva situación en los diferentes horizontes temporales.

Los presupuestos se distribuyen como muestra la Figura 6 en función de los sectores y se detallan en el Anexo 2.

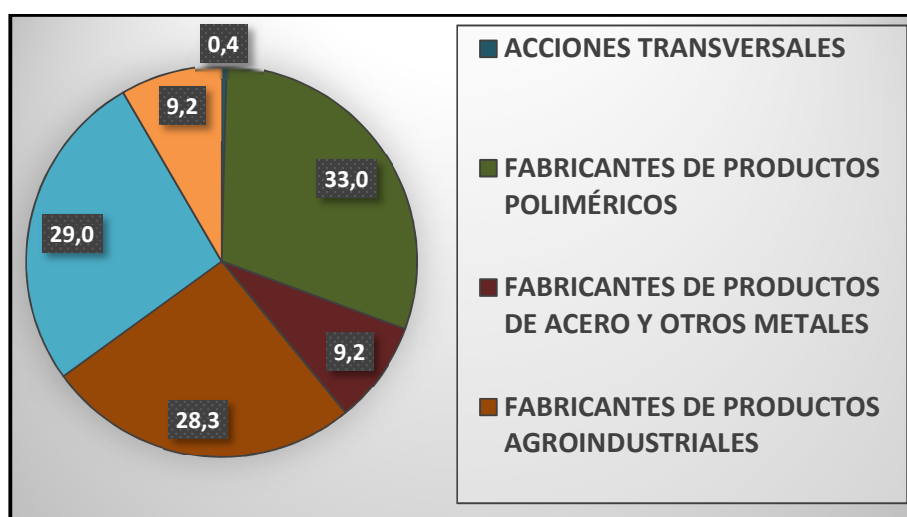


Figura 6: Distribución de los presupuestos por instrumento.

Tabla 6: Presupuesto estimado del Plan de Acción.

Nº	Plan de Acción	Presupuesto estimado del PAS (US\$)
	<b>ACCIONES TRANSVERSALES</b>	1.230.000 (0,4%)
	<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS POLIMÉRICOS</b>	93.345.000 (32,5%)
	<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES</b>	26.080.000 (9,1%)
	<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES</b>	84.360.000 (26,1%)
	<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS CELULÓSICOS DE PAPEL Y CARTÓN</b>	82.092.000 (25,4%)
	<b>ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	26.622.000 (9,3%)
	<b>Total (Millones de US\$)</b>	<b>323,15</b>

#### 4. Regionalización

Para efectos de establecer los retos y oportunidades regionales, esta consultoría utilizó la orientación territorial del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018<sup>25</sup>

De acuerdo con el análisis de diagnóstico y priorización el país se organizó en las siguientes regiones: 1) Caribe, 2) Eje Cafetero y Antioquia, 3) Región Centro-Oriente y Bogotá D. C.; 4) Pacífico, 5) Llanos Orientales y 6) El Centro-Sur Amazonía de Colombia.



Figura 5. Regiones del Plan Nacional de Desarrollo

Basados en el análisis de potencialidades se recomienda considerar la ejecución de acciones de gestión local, regional y de promoción de infraestructura asociada a la transición hacia un modelo de economía circular las regiones 1, 2 y 3.

Se considera, para esta propuesta priorizar aquellas con mayor dinámica empresarial, y posibilidades de liderazgo en estrategias de desarrollo productivo, de acuerdo con sus capacidades geográficas, institucionales, tecnológicas y de capital humano.

<sup>25</sup> Ley 1753 DE 2015 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “*Todos por un nuevo país*”.

## 5. Observaciones Finales

Conforme con el análisis realizado por esta consultoría, se recomienda desarrollar en una primera etapa, estimada de 4 a 6 años, un **fortalecimiento institucional** que permita la creación de una instancia de planeación orientada a construir las bases normativas, de administración, de seguimiento y control que permitan los ajustes más significativos para avanzar en la transición hacia un modelo de economía circular en los sectores manufacturero y de la construcción.

Se recomienda hacer esfuerzos por articular bajo una sola unidad técnica y legislativa, la gestión de los residuos industriales y los residuos urbanos frente al modelo de economía circular. Esta coordinación permitirá optimizar aquellas actividades requeridas para la caracterización en la fuente de la generación de residuos, la **elaboración de las líneas base** que permitan el seguimiento a los indicadores, la elaboración de los estudios de viabilidad identificados y el diseño de instrumentos económicos óptimos frente a la realidad social del país. Es necesario determinar de forma cualitativa y cuantitativa la generación de residuos en el país, información que soportará un mejor análisis de los indicadores de economía circular planteados.

Para esta primera etapa también es recomendable, lograr por lo menos un acuerdo voluntario con mínimo un sector industrial (RCD, envases y empaques); que permita a través de proyectos piloto de carácter administrativo, identificar de forma específica desarrollos metodológicos y ajustes normativos o institucionales.

Una vez se ha consolidado una estructura de planeación, coordinación y se ha obtenido mayor conocimiento producto de los estudios realizados se recomienda **dotar gradualmente de infraestructura asociada con la separación en la fuente y recolección selectiva**, así como avances significativos en la definición de instrumentos económicos complementarios.

1. Posteriormente se espera **consolidar los planes sectoriales específicos** y contar con sistemas de recolección y gestión de la información, que permitan la consolidación del sistema de seguimiento y control.
2. Igualmente se espera a esta etapa, tener información sobre la viabilidad del establecimiento de **nuevos modelos de negocios** asociados con la prestación de servicios medioambientales que apoyen al sector manufacturero y de la construcción.
3. Paralelo a estos avances se recomienda desplegar las **estrategias de capacitación, formación y sensibilización**.
4. Igualmente es necesario **fortalecer al sector productivo para que absorba los materiales recuperados** y realmente pueda realizar **cierre de ciclos**.
5. Se recomienda continuar con **estudios de profundidad** que apoyen la implementación de este tipo de acciones, así como el desarrollo similar para otros materiales.
6. En esta etapa se debería considerar el **ecodiseño** como vector principal para la atacar la problemática de raíz.
7. Finalmente, y una vez completadas las acciones de capacitación, formación, sensibilización y promoción económica, se deberán desarrollar instrumentos y normas que orienten hacia la reducción en la demanda de materias primas.

## 6. Bibliografía

**ADEME.** [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr). [En línea] [www.ademe.fr/cout-gestion-dechets](http://www.ademe.fr/cout-gestion-dechets).

**AKTIVA Servicios Financieros. 2003.** *Desempeño de la manufactura de productos de plástico y caucho en Colombia*. 2003.

**DGT.** [www.dgt.es](http://www.dgt.es). [En línea] <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/matriculaciones-definitivas/tablas-estadisticas/2016/>.

**Fundación para la Economía Circular. Diciembre de 2015.** *Estudio de Base 3: Análisis para la optimización de puntos limpios*. Diciembre de 2015.

**MAPAMA.** [www.mapama.gob.es](http://www.mapama.gob.es). [En línea] <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/PIMA-Transporte.aspx>.

**TERSA.** <http://www.terse.cat/es>. [En línea] [http://www.terse.cat/es/planta-integral-de-valorizaci%C3%B3n-de-residuos\\_2115](http://www.terse.cat/es/planta-integral-de-valorizaci%C3%B3n-de-residuos_2115).

## 7. Glosario

Con el objetivo de avanzar hacia la unificación de conceptos frente a la Economía Circular, se reseñan los términos técnicos utilizados en el presente documento.

**Biorresiduo:** Residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como residuos comparables procedentes de plantas de procesamiento de alimentos.

**Consumo Colaborativo:** Se define como una interacción entre dos o más personas, a través de medios digitalizados o no, que satisface una necesidad real o potencial de alguna o algunas de ellas. Se distinguen tres sistemas de consumo colaborativo: i) mercados de redistribución, cuando se toma un artículo usado que tenía dueño y se pasa de un lugar donde ya no es necesario o a otra persona sin que tenga que poseer el producto, ii) estilo de vida colaborativo; donde se intercambian recursos como dinero, habilidades y tiempo y iii) servicio del producto, se paga por el beneficio del producto. Ver Servitización. Ejemplos: *Airbnb* servicio online que pone en relación a personas que buscan alquiler vacacional con anfitriones que tienen espacio. *ThredUP* permite conseguir ropa de niños como nueva que se ha quedado pequeña y sirve a otras familias; *Peerby* plataforma online que pone en relación personas con necesidad temporal de un objeto con otra que lo tiene y está dispuesto a prestarlo sin cobrar por ello.

**Compra pública verde:** La Compra y Contratación Pública Verde es un proceso mediante el que autoridades públicas y semipúblicas deciden adquirir productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con un impacto ambiental reducido durante su ciclo de vida en comparación con los productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con la misma utilidad básica que si se hubieran adquirido de otro modo.

**Ecodiseño:** Es una metodología que considera acciones orientadas a la mejora ambiental del producto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual hasta su tratamiento como residuo. Da lugar a productos hechos con menos recursos, siendo éstos renovables y reciclados, evitando materiales peligrosos y con componentes que tienen mayor duración, son fáciles de mantener, reparar, actualizar y reciclar. Se distinguen dos enfoques: rediseño de productos para mejorar productos existentes y el diseño de nuevos productos que sean eficientes en cuanto a recursos y puedan ser remanufacturados, reacondicionados y reciclados.

**Ecoeficiencia:** producir más con menos, utilizando menos recursos naturales (materiales, agua y energía) en el proceso productivo, reduciendo la generación de residuos y desechos, y atenuando la contaminación.

**Fin de la condición de residuo:** Se refiere al cumplimiento de criterios específicos que determinados tipos de residuos que hayan sido sometidos a una operación de valorización, incluido el reciclado, deberán cumplir para que puedan dejar de ser considerados como tales, a los efectos de lo dispuesto en la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) que las sustancias u objetos resultantes se usen habitualmente para finalidades específicas;
- b) que exista un mercado o una demanda para dichas sustancias u objetos;
- c) que las sustancias u objetos resultantes cumplan los requisitos técnicos para finalidades específicas, la legislación existente y las normas aplicables a los productos; y
- d) que el uso de la sustancia u objeto resultante no genere impactos adversos para el medio ambiente o la salud.

Los reglamentos aprobados por la Comisión Europea establecen criterios para determinar cuándo determinados residuos dejan de serlo. Se mencionan los Reglamentos sobre el fin de la condición de residuo de la chatarra de hierro, acero y aluminio (Reglamento n.º 333/2011), chatarra de cobre (Reglamento n.º 715/2013, vidrio recuperado (Reglamento n.º 1179/2012), así como el del compost que está en fase de borrador avanzado.

**Gestor de un residuo:** persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

**Preparación para la reutilización:** Operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa. Mediante esta operación el residuo pierde su condición y pasa a ser un producto de segunda mano. La principal diferencia entre reutilización y preparación para la reutilización es que la reutilización es una actuación de prevención que se lleva a cabo antes que el objeto se convierta en residuo, en cambio, la preparación para la reutilización se lleva a cabo cuando el objeto aún tiene condición de residuo.

**Punto verde:** Son instalaciones próximas a las fuentes de generación, dónde se depositan residuos municipales urbanos que, por sus características, peligrosidad, tamaño, etc. no pueden depositarse en los contenedores de calle o en los puntos de recolección en acera y han de ser objeto de recogida específica (aceites usados, baterías, RAEE, escombros de obras menores, etc.).

**Remanufactura:** Proceso de devolver un producto a un estado de calidad equivalente o superior al del producto original. El producto se desensambla a nivel de componente, se inspecciona, repara y finalmente se re-ensambla utilizando las piezas que se hayan recuperado del producto original y piezas nuevas cuando haga falta. También incluye una fase de actualización para mejorar las prestaciones del producto respecto al original, por lo que la garantía del producto remanufacturado siempre es como la de un producto nuevo o incluso mejor. Los productos remanufacturados se venden en el mercado principal ya que equivalen o superan a sus homólogos originales.

**Reacondicionamiento:** Proceso de devolver un producto a su estado técnico original o “como nuevo” mediante la reparación de componentes estropeados y la sustitución o reparación preventiva de componentes que vayan a quedar obsoletos en breve. La calidad de las prestaciones del producto



final puede ser inferior al original por lo que la garantía es siempre menor. Productos destinados generalmente a mercados secundarios.

**Renovación:** Proceso de devolver un producto a un estado estético que lo haga parecer “como nuevo” mediante su limpieza, pulido, pintado. Incluye la reparación de los componentes estropeados. Productos destinados generalmente a mercados secundarios.

**Reutilización:** Volver a utilizar el producto sin hacer ningún cambio o con algunos cambios pequeños. Puede hacerse sin cambiar de dueño (1ª mano) en cuyo caso los cambios dependen del usuario, o cambiando de dueño (2ª mano) en cuyo caso habrá una fase de reparación y evaluación antes de devolver el producto a un mercado secundario. Implica mínima o nula aportación de energía.

**Reparación:** Arreglar un fallo. La garantía asignada al producto después de la reparación, solo cubre la parte reparada, no el producto en su totalidad. Se hace como proceso único bajo la misma propiedad, o como etapa dentro de otros procesos de recuperación.

**Reciclado:** Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

**Recuperación Energética:** Conversión de materiales en calor, electricidad o combustible a través de la combustión, gasificación, pirolisis, digestión anaeróbica o recuperación de gases de vertedero.

**Reutilización:** Se considera un tipo específico de actividad de prevención, definida como cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

**Residuo:** Cualquier sustancia u objeto que su agente poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

**Residuos Urbanos:** Suma de residuos domésticos y residuos comerciales, dado que ambos tipos de residuos tienen asignadas competencias de gestión similares y se cuantifican conjuntamente en el inventario llamado de Residuos Urbanos.

**Servitización de Producto:** Modelo de negocio en el cual prima el acceso frente a la propiedad, de manera que el usuario paga por tener acceso al servicio que proporciona un producto, en vez de tener la propiedad del producto en sí. Es el productor quien tiene la propiedad y se beneficia de dar acceso a los usuarios. También es el que corre a cargo de los repuestos, reparaciones, etc.

**Subproducto:** Puede considerarse subproducto una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no sea la producción de esa sustancia u objeto, que cumpla las siguientes condiciones:

- a) que se tenga la seguridad de que la sustancia u objeto va a ser utilizado ulteriormente,
- b) que la sustancia u objeto se pueda utilizar directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial habitual,
- c) que la sustancia u objeto se produzca como parte integrante de un proceso de producción, y
- d) que el uso ulterior cumpla todos los requisitos pertinentes relativos a los productos sin que produzca impactos generales adversos para la salud humana o el medio ambiente.

**Valorización:** Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

## Anexo 1. Indicadores utilizados por la Comisión Europea

Tabla 7: Panel de indicadores de economía circular propuestos por la Comisión Europea<sup>26</sup>.

PANEL DE INDICADORES ECONOMIA CIRCULAR		Unidad
<b>Producción y consumo</b>		
1	Autosuficiencia de la UE para materias primas críticas	%
2	Compra pública verde sobre la contratación pública de toda la UE	Nº
3 a-c	Generación de residuos:	
	Generación de residuos municipales (per cápita)	Kg per cápita
	Generación de residuos, excluyendo los principales residuos mineros, por unidad de PIB	Kg per euro
	Generación de residuos, excluyendo los principales residuos mineros, por unidad CDM (Consumo Doméstico de Materiales)	%
4	Residuos alimentarios	Kg per cápita
<b>Gestión de residuos</b>		
5 a-b	Tasas de reciclaje	
	Tasa de reciclaje de residuos municipales	%
	Tasa de reciclaje de todos los residuos excluyendo los principales residuos mineros	%
6 a-f	Tasas de reciclaje de flujos de residuos específicos	%
	Tasa de reciclaje para el empaquetado general	%
	Tasa de reciclaje de envases de plástico	%
	Tasa de reciclaje de envases de madera	%
	Tasa de reciclaje de RAEE	%
	Tasa de reciclaje de bioresiduos	%
	Tasa de reciclaje de RCD	%
<b>Materias primas secundarias</b>		
7	Contribución de materiales reciclados a la demanda de materias primas	%
8	Comercio de materias primas reciclables (dentro de la UE, con el mundo exterior)	Mills € o Mills TN
<b>Competitividad, innovación, economía</b>		
9 a-c	Inversiones privadas, empleos y valor agregado bruto: sector de reciclaje; sector de reparación y reutilización:	
	Inversión	Mills €
	Empleos	Nº
	Valor añadido bruto	Mills €
10	Número de patentes relacionadas con el reciclaje y las materias primas secundarias	Nº

<sup>26</sup> Fuente: Panel de Indicadores Economía Circular, Comisión Europea, 2016.

## Anexo 2. Justificación económica de las acciones

Se recoge a continuación el impacto económico asociado a la reducción de importaciones obtenida por la valorización y reciclaje de materiales priorizados gracias a las acciones planteadas en el PAS:

Tabla 8: Impacto ambiental y económico asociados a los materiales priorizados.

Materiales	Impacto de importaciones	Volumen de residuos	Distancia	Impacto ambiental evitado	Valor económico
	(mill. USD/año)	(t/año)	(%) (t/año)	(kg CO <sub>2</sub> eq/t) (mil. t/año)	(USD/ton) (mil. USD)
Biomaterial primario	1.553,07	21.341.711	44	757	60
			9.390.352	7,1	563,4
Cemento y concreto	180,00	17.381.248	25	199	4,5
			4.345.312	0,87	19,6
Polímeros	5.819,43	1.558.546	20	2262	350
			311.709	0,71	109,1
Celulosa y papel	338,94	1.846.000	10,22	685	110
			188.661	0,13	14,3
Acero	5.351,77	1.321.000	26,34	1286	229
			347.951	0,45	79,7

Al implantar las acciones de economía circular en los sectores y materiales priorizados, se alcanzará una reducción del coste anual de las importaciones en 2030 de **786,1 millones de USD anuales**.

Además, se reduce con ello las emisiones de CO<sub>2</sub>:

- Sector residuos (Concreto, Polímeros, Celulosa y acero): 2,16 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año, lo que supone el 16 % de las emisiones del sector.
- Sector agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (Biomaterial): 7,1 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año, lo que supone el 5 % de las emisiones del sector.

Para realizar el cálculo de costes de las acciones planteadas se toman las siguientes consideraciones:

- **La conversión de divisas** se toma teniendo en cuenta el valor de los pares de divisas con fecha de enero de 2018 (EUR/USD=1,24; USD/COP=2.801).
- **Las variables de cálculo para actividades de estudios de viabilidad son las siguientes:**
  - Personal interdisciplinario: 4 personas a tiempo completo (director, 2 especialistas, un asistente).
  - Se aplica un factor multiplicador de 2 para diferentes gastos.
  - Coste de personal haciendo una media de los costes en España y Colombia: 3.400 US\$/mes
  - Tiempo promedio de un estudio corto de 6 meses → 80.000 US\$
  - Tiempo promedio de un estudio largo de 12 meses → 160.000 US\$
- **Las variables de cálculo para actividades de gestión institucional son las siguientes:**
  - Personal interdisciplinario e intersectorial: 8 personas con una dedicación equivalente a un mes/año.
  - Se aplica un factor multiplicador de 2 para diferentes gastos.
  - Coste de personal haciendo una media de los costes en España y Colombia: 3.400 US\$/mes
  - Coste por año →55.000 US\$

A continuación, se detalla el cálculo de cada una de las acciones y sus correspondientes actividades:

**Acciones transversales**

ID	Acción				Coste (US\$)
ITP1	Creación de una instancia de planeación, seguimiento y control orientada a construir las bases normativas, de administración, de seguimiento y control.				275.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Actividades de gestión institucional anuales		2018-2022	55.000	4	220.000
Gestión institucional total		2018-2022	55.000	1	55.000

ID	Acción				Coste (US\$)
ITP2	Elaboración de planes específicos para los sectores manufacturero y de la construcción.				275.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Actividades de gestión institucional por sector y materiales priorizados		2018-2022	55.000	5	275.000

ID	Acción				Coste (US\$)
ITP3	Creación de un sistema de información confiable para la medición de tasas de recuperación de productos y materiales.				615.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Gestión institucional total		2018-2022	55.000	1	55.000
Realización de un estudio corto por sector y material priorizado.		2018-2022	80.000	5	400.000
Creación de un sistema de información		2018-2022	160.000	1	160.000

ID	Acción				Coste (US\$)
ITP4	Revisión del esquema tarifario del servicio público de aseo para promover la incorporación de tratamientos complementarios a relleno sanitario.				55.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Gestión institucional total		2018-2022	55.000	1	55.000

Coste total de las acciones transversales: **1.230.000 US\$**

**Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos poliméricos.**

ID	Acción				Coste (US\$)
IPP1	<b>Alianza Público-Privada con el sector de plásticos.</b>				<b>295.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Actividades de gestión institucional	2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>
	Realización de un estudio corto de seguimiento cada 4 años	2018-2030	80.000	3	<b>240.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IEP1	<b>Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de envase y empaque y aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).</b>				<b>875.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Actividades de gestión institucional	2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>
	Realización de estudio largo	2018-2022	160.000	1	<b>160.000</b>
	Actividades de gestión institucional anuales	2018-2030	55.000	12	<b>660.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IEP2	<b>Desarrollo de directrices de Compra Pública para promover el consumo de envases, empaques y AEE eco-diseñados.</b>				<b>215.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Gestión institucional total	2022-2030	55.000	1	<b>55.000</b>
	Realización de estudio largo	2022-2030	160.000	1	<b>160.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IIP1	<b>Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos poliméricos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados.</b>				<b>62.570.400</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de estudio largo	2018-2022	160.000	2	<b>320.000</b>
	Realización de estudio corto	2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>
	*Compra de contenedores para la recolección selectiva de residuos domésticos e industriales	2018-2030	100	330.000	<b>3.300.000</b>
	**Creación de puntos verdes		88.000	415	<b>36.520.000</b>
	***Compra de sistemas móviles de recolección		130.000	175	<b>22.750.000</b>

La justificación que se da a continuación es válida para la recolección del total de RSU. Se deberá dividir el gasto entre los productos de envase y empaques poliméricos y los celulósicos.

**\* Coste estimado de contenedores para la recolección selectiva de residuos domésticos e industriales:**

Mejores prácticas:

200 habitantes/contenedor para áreas de aportación en centros urbanos en España.

Necesidad en Colombia:

Generación de residuos post-consumo de 0,28 t/hab/año (CONPES 3819) frente 0,53 t/hab/año en España en 2015 (también es la media de los países de la OCDE).

En Colombia harían falta por lo tanto un contenedor por cada 380 habitantes.

Se estima una población de 25 millones de habitantes en ciudades de más de un millón de habitantes en 2030.

La dotación necesaria sería de 66.000 contenedores a nivel nacional dedicados a la recolección selectiva.

**\*\* Coste estimado de Puntos verdes:**

Mejores prácticas:

- Un punto verde por cada 24.500 habitantes (Datos España 2015), por cada 13.800 (Francia 2011) (Fundación para la Economía Circular, Diciembre de 2015).

Necesidad en Colombia:

Se priorizan las ciudades de más de un millón de habitantes en las que habrá unos 25 millones de habitantes en 2030.

Se establece un objetivo del 30% de residuos valorizados en 2030 (60% en Francia en 2017).

Lo que equivale a aproximadamente una necesidad de 830 puntos verdes.

**\*\*\* Coste estimado de sistemas móviles de recolección:**

Mejores prácticas:

- Para la recogida puerta a puerta de las corrientes de papel/cartón, envases y empaques, se utilizan camiones recolectores-compactadores, con una capacidad de entre 12 y 22 m3. Se disponen aproximadamente de 1 camión por cada 40.000 habitantes (Para aproximadamente un 50% de los desechos son reciclados).

Necesidad en Colombia (A):

Se priorizan las ciudades de más de un millón de habitantes en las que habrá unos 25 millones de habitantes en 2030.

Se establece un objetivo del 30% de residuos valorizados en 2030.

Lo que equivale a aproximadamente una necesidad de 350 camiones de recogida.



ID	Acción				Coste (US\$)
IIP2	<b>Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos poliméricos post-consumo.</b>				<b>10.490.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2018-2022	80.000	4	<b>320.000</b>
	Realización de un estudio largo	2018-2022	160.000	1	<b>160.000</b>
	Plantas de recuperación de envases y empaques	2018-2030	130.000	77	<b>10.010.000</b>

Generación de residuos en 2015 tomados del Producto 1 (se estima un crecimiento del 20% para 2030):

- Envases y empaques: 1.913.546 toneladas (2015)
- Envases y empaques: 2.296.255 toneladas (2030)

Distancia de recuperación esperada en 2030 (Producto 1):

- Envases y empaques: 20%

Coste estimado por infraestructura (únicamente la puesta en marcha):

- Envases y empaques: 130.000 US\$ para plantas de 6.000 t/año

ID	Acción				Coste (US\$)
IIP3	<b>Implementación de proyectos pilotos de recogida selectiva por zonas en las principales ciudades del país.</b>				<b>1.680.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>
	Proyecto piloto (garantizar 5 al año)	2018-2022	80.000	20	<b>1.600.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
ICP1	<b>Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de envases poliméricos post-consumo.</b>				<b>8.677.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2022-2026	80.000	1	<b>80.000</b>
	*Campaña de divulgación ciudadana (2 al año)	2022-2030	530.000	16	<b>8.480.000</b>
	Implantación de TICs**	2026-2030	-	-	<b>117.000</b>

\* Coste según CONPES 3874

\*\* Desarrollo de una app (100.000 USD) e implantación de identificadores en contenedores (0,5 USD por contenedor).

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICP2</b>	<b>Desarrollo de tecnologías avanzadas de separación de productos poliméricos.</b>				<b>4.055.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>
	Proyecto de desarrollo tecnológico (1 al año)*	2022-2030	500.000	8	<b>4.000.000</b>

\*En base a experiencias internacionales de este tipo de proyectos

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICP3</b>	<b>Implementación de ecodiseño en envases, empaques y AEE.</b>				<b>4.560.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio largo	2026-2030	160.000	1	<b>160.000</b>
	Realización de un estudio largo	2026-2030	160.000	1	<b>160.000</b>
	Campaña de divulgación industrial y formación	2026-2030	530.000	8	<b>4.240.000</b>

Coste total de las acciones destinadas a los fabricantes de productos poliméricos: **93.345.000 US\$**

**Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos de acero y otros metales.**

ID	Acción				Coste (US\$)
IPM1	Elaboración e implementación de un acuerdo voluntario con el sector siderúrgico para ordenar el tratamiento de las escorias siderúrgicas y posterior consumo de los áridos siderúrgicos resultantes.				295.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					<b>Coste (US\$)</b>
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	
Actividades de gestión institucional		2018-2022	55.000	1	55.000
Realización de un estudio corto de seguimiento cada 4 años		2018-2030	80.000	3	240.000

ID	Acción				Coste (US\$)
IEM1	Desarrollo de pilotos de simbiosis industrial entre el sector del acero y de la construcción dirigido a establecer las bases de viabilidad económica de consumo de áridos siderúrgicos, resultantes del tratamiento de escorias siderúrgicas, en aplicaciones constructivas.				240.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					<b>Coste (US\$)</b>
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	
Realización de un estudio corto		2018-2022	80.000	1	80.000
Realización de dos pilotos		2018-2022	80.000	2	160.000

ID	Acción				Coste (US\$)
IEM2	Definición de directrices de Compra Pública orientadas a fomentar el consumo de áridos siderúrgicos en obra pública.				215.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					<b>Coste (US\$)</b>
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	
Gestión institucional total		2022-2030	55.000	1	55.000
Realización de estudio largo		2022-2030	160.000	1	160.000

ID	Acción				Coste (US\$)
IIM1	Diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento de escorias dentro de las plantas siderúrgicas.				15.480.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					<b>Coste (US\$)</b>
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	
Realización de un estudio corto		2022-2026	80.000	4	320.000
Realización de un estudio largo		2022-2026	160.000	1	160.000
Plantas de recuperación de escorias		2022-2030	3.000.000	5	15.000.000

Generación de residuos en 2015 tomados del Producto 1 (se estima un crecimiento del 20% para 2030):

- Industria siderúrgica: 1.321.000 toneladas (2015)

- Industria siderúrgica: 1.585.200 toneladas (2030)

Distancia de recuperación esperada en 2030 (Producto 1):

- Industria siderúrgica: 100%

Coste estimado por infraestructura (únicamente la puesta en marcha):

- Planta de recuperación de escorias: 3.000.000 US\$ para plantas de 300.000 t/año

ID	Acción				Coste (US\$)
IIM2	<b>Vehículos de carga de baja emisión.</b>				<b>2.480.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)	
Realización de un estudio corto	2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>	
Planes estatales de ayudas al vehículo eficiente*	2022-2030	300.000	8	<b>2.400.000</b>	

\*Mejores prácticas:

En España se establecen diferentes planes anuales de ayudas para la adquisición de vehículos más eficientes y menos contaminantes:

- Plan PIMA Transporte para la compra de vehículos industriales y autobuses. Ayudas de entre 1.500€ y 3.000€ en función de la capacidad de carga del vehículo. Estos planes se establecen anualmente con un presupuesto aproximado de 4,7 millones de euros (MAPAMA).

Necesidad en Colombia:

7.143 matrículas de vehículos de carga nuevos (Fuente: Cálculo Fenalco-Andi con base en cifras del RUNT) frente a 8.976 en España en 2016 (DGT).

Se estima por lo tanto que las ayudas en Colombia deberían ser de 3 millones de US\$ al año (36 millones de US\$ hasta 2030). Podríamos estimar en un 10% del parque automotor de carga total destinado al sector siderúrgico.

ID	Acción				Coste (US\$)
IIM3	<b>Fortalecimiento de capacidades experimentales para caracterizar escorias.</b>				<b>2.580.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)	
Realización de un estudio corto	2022-2026	80.000	1	<b>80.000</b>	
Coste del equipamiento y formación	2022-2030	500.000	5	<b>2.500.000</b>	

\*Se estima el coste del equipamiento destinado a caracterizar escorias en unos 500.000 USD (incluida formación). Implantar al menos uno en cada planta siderúrgica.

ID	Acción				Coste (US\$)
IIM4	<b>Dotación de equipamiento para la remanufactura de piezas de automoción y bienes de equipo metálicos.</b>				<b>2.080.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2026-2030	80.000	1	<b>80.000</b>
	Coste del equipamiento y formación	2026-2030	500.000	4	<b>2.000.000</b>

\*Se estima el coste del equipamiento destinado a remanufactura en unos 500.000 USD (incluida formación). Dotar de al menos 1 cada año.

ID	Acción				Coste (US\$)
ICM1	<b>Desarrollo de guías de uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas.</b>				<b>1.690.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de una guía de uso de áridos siderúrgicos	2022-2026	160.000	1	<b>160.000</b>
	Proyectos piloto de demostración	2022-2030	500.000	2	<b>1.000.000</b>
	Campaña de divulgación industrial y formación	2022-2026	530.000	1	<b>530.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
ICM2	<b>Análisis ambiental del uso de escorias en aplicaciones constructivas.</b>				<b>250.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Estudio corto de impacto ambiental	2018-2022	10.000	25	<b>250.000</b>

\*Se estiman 25 aplicaciones distintas

ID	Acción				Coste (US\$)
ICM3	<b>Formación en remanufactura para piezas de vehículos fuera de uso y otros bienes de equipo.</b>				<b>770.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2026-2030	80.000	1	<b>80.000</b>
	Realización de una guía	2026-2030	160.000	1	<b>160.000</b>
	Campaña de divulgación guías y formación	2026-2030	530.000	3	<b>530.000</b>

Coste total de las acciones destinadas a los fabricantes de productos acero y otros metales:  
**26.080.000 US\$**

**Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos agroindustriales.**

ID	Acción				Coste (US\$)
IPA1	<b>Alianza Público – Privada con el sector agroindustrial.</b>				<b>295.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Actividades de gestión institucional	2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>
	Realización de un estudio corto de seguimiento cada 4 años	2018-2030	80.000	3	<b>240.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IEA1	<b>Acuerdos económicos entre el sector agroindustrial y otros sectores (papel y químicas - Industria cosmética y alimenticias).</b>				<b>875.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Actividades de gestión institucional	2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>
	Realización de estudio largo	2018-2022	160.000	1	<b>160.000</b>
	Actividades de gestión institucional anuales	2018-2030	55.000	12	<b>660.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IIA1	<b>Diseño, construcción y operación de infraestructura destinada a la transformación bioquímica de residuos agroindustriales.</b>				<b>73.900.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2022-2026	80.000	4	<b>320.000</b>
	Realización de un estudio largo	2022-2026	160.000	1	<b>160.000</b>
	Plantas de valorización energética (1 en las 5 ciudades más grandes)	2022-2030	13.000.000	5	<b>65.000.000</b>
	Plantas de compostaje (4 en las 5 ciudades más grandes)	2022-2030	300.000	20	<b>6.000.000</b>
	Plantas de biofertilizantes (1 en las 5 ciudades más grandes)	2022-2030	250.000	5	<b>1.250.000</b>
	Plantas de transformación en complementos alimenticios (1 en las 5 ciudades más grandes)	2022-2030	250.000	5	<b>1.250.000</b>

Generación de residuos en 2015 tomados del Producto 1 (se estima un crecimiento del 20% para 2030):

- Industria agroindustrial: 21.341.711 toneladas (2015)
- Industria agroindustrial: 25.610.000 toneladas (2030)

Distancia de recuperación esperada en 2030 (Producto 1):

- Industria agroindustrial: 44% (11.270.000 toneladas)

Coste estimado por infraestructura (Datos difícilmente disponibles):

- Plantas de valorización energética: 13.000.000 US\$ para plantas de 100.000 t/año

- Plantas de compostaje: 300.000 US\$ para plantas de 300.000 /año
- Plantas de biofertilizantes: 250.000 US\$ para plantas 30.000 t/año
- Plantas de transformación en complementos alimenticios: 250.000 US\$ para plantas 30.000 t/año

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICA1</b>	<b>Desarrollo de un plan específico de I+D+i de bioeconomía.</b>				<b>4.160.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio largo	2022-2026	160.000	1	<b>160.000</b>
	Proyectos e inversión en I+D+i (garantizar 1 al año)	2022-2026	1.000.000	4	<b>4.000.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICA2</b>	<b>Incorporación en la industria agroalimentaria de instrumentos y medidas dirigidas a la reducción de desperdicio alimentario.</b>				<b>650.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio largo	2022-2026	160.000	2	<b>320.000</b>
	Gestión institucional	2022-2030	55.000	6	<b>330.000</b>
	Implantación de instrumentos	2022-2030	N.C.*		-

\*No Cuantificable

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICA3</b>	<b>Estudios específicos de huella de carbono y huella hídrica en el sector.</b>				<b>480.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio largo	2018-2022	160.000	3	<b>480.000</b>

Coste total de las acciones destinadas a los fabricantes de productos agroindustriales: **80.360.000 US\$**

**Acciones específicas para el sector manufacturero: Fabricantes de productos celulósicos de papel y cartón.**

ID	Acción				Coste (US\$)
IPC1	<b>Alianza Público-Privada con el sector de papel-cartón.</b>				<b>295.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Actividades de gestión institucional		2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>
Realización de un estudio corto de seguimiento cada 4 años		2018-2030	80.000	3	<b>240.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IEC1	<b>Adaptación e implementación del instrumento de Responsabilidad Extendida para productos de papel y cartón.</b>				<b>875.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Actividades de gestión institucional		2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>
Realización de estudio largo		2018-2022	160.000	1	<b>160.000</b>
Actividades de gestión institucional anuales		2018-2030	55.000	12	<b>660.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IEC2	<b>Definición de directrices de Compra Pública orientadas a consumo de productos de papel-cartón 100% reciclados e incorporen criterios de ecodiseño.</b>				<b>215.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Gestión institucional total		2022-2030	55.000	1	<b>55.000</b>
Realización de estudio largo		2022-2030	160.000	1	<b>160.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IIC1	<b>Dotación de equipamiento para la separación en la fuente y recolección selectiva de productos celulósicos post-consumo: contenedores, puntos verdes, vehículos compartimentados.</b>				<b>62.570.400</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Realización de estudio largo		2018-2022	160.000	2	<b>320.000</b>
Realización de estudio corto		2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>
*Compra de contenedores para la recolección selectiva de residuos domésticos e industriales		2018-2030	100	330.000	<b>3.300.000</b>
*Creación de puntos verdes			88.000	415	<b>36.520.000</b>
*Compra de sistemas móviles de recolección			130.000	175	<b>22.750.000</b>

\*Ver justificación en acción IIP1



ID	Acción				Coste (US\$)
IIC2	<b>Construcción y operación de plantas de clasificación y tratamiento de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo.</b>				<b>1.460.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2018-2022	80.000	2	<b>160.000</b>
	Plantas de recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos	2018-2030	130.000	10	<b>1.300.000</b>

Generación de residuos en 2015 tomados del Producto 1 (se estima un crecimiento del 20% para 2030):

- Envases y empaques celulósicos: 355.000 toneladas (post-consumo 2015)
- Envases y empaques celulósicos: 426.000 toneladas (2030)

Distancia de recuperación esperada en 2030 (Producto 1):

- Envases y empaques celulósicos: 15% (63.900 t/año)

Coste estimado por infraestructura (únicamente la puesta en marcha):

- Envases y empaques celulósicos: 130.000 US\$ para plantas de 6.000 t/año

ID	Acción				Coste (US\$)
IIC3	<b>Instalaciones para la recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos de destintado y depuración de aguas.</b>				<b>1.760.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	202-2026	80.000	2	<b>160.000</b>
	Plantas de recuperación de la fibra de celulosa contenida en lodos	2022-2030	200.000	8	<b>1.600.000</b>

Generación de residuos en 2015 tomados del Producto 1 (se estima un crecimiento del 20% para 2030):

- Envases y empaques celulósicos: 561.000 toneladas (post-consumo 2015)
- Envases y empaques celulósicos: 673.000 toneladas (2030)

Distancia de recuperación esperada en 2030 (Producto 1):

- Envases y empaques celulósicos: 7% (47.000 t/año)

Coste estimado por infraestructura (No se disponen de datos fiables, se da una estimación):

- Envases y empaques celulósicos: 200.000 US\$ para plantas de 6.000 t/año

ID	Acción				Coste (US\$)
ICC1	<b>Estudios de viabilidad para valorización de lodos papeleros y proyectos piloto de demostración.</b>				<b>1.690.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Proyectos piloto	2022-2026	80.000	2	<b>160.000</b>
	Proyectos piloto de demostración	2022-2026	500.000	2	<b>1.000.000</b>
	Campaña de divulgación de resultados	2022-2026	530.000	1	<b>530.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
ICC2	<b>Diseño e implementación de la estrategia de sensibilización y educación ciudadana para la correcta separación en la fuente de productos celulósicos de papel-cartón post-consumo.</b>				<b>8.667.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio corto	2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>
	Campaña de divulgación ciudadana (2 al año)	2022-2030	530.000	16	<b>8.480.000</b>
	Implantación de TICs*	2026-2030	-	-	<b>117.000</b>

\*Ver justificación acción ICP1

ID	Acción				Coste (US\$)
ICC3	<b>Implementación de directrices de ecodiseño en productos celulósicos de papel-cartón.</b>				<b>4.560.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
	Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
	Realización de un estudio largo	2022-2026	160.000	1	<b>160.000</b>
	Realización de un estudio largo	2022-2026	160.000	1	<b>160.000</b>
	Campaña de divulgación industrial y formación	2022-2030	530.000	8	<b>4.240.000</b>

Coste total de las acciones destinadas a los fabricantes de productos celulósicos de papel y cartón:  
**82.092.000 US\$**

**Acciones específicas para el sector de la construcción.**

ID	Acción				Coste (US\$)
IPCO1	<b>Alianza Público-Privada con el sector de la construcción.</b>				<b>295.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)	
Actividades de gestión institucional	2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>	
Realización de un estudio corto de seguimiento cada 4 años	2018-2030	80.000	3	<b>240.000</b>	

ID	Acción				Coste (US\$)
IECO1	<b>Diseño e implementación de la tarifa por el manejo, tratamiento y reciclaje de RCD.</b>				<b>875.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)	
Actividades de gestión institucional	2018-2022	55.000	1	<b>55.000</b>	
Realización de estudio largo	2018-2022	160.000	1	<b>160.000</b>	
Actividades de gestión institucional anuales	2018-2030	55.000	12	<b>660.000</b>	

ID	Acción				Coste (US\$)
IECO2	<b>Exención de IVA por uso de material recuperado en productos de construcción.</b>				<b>655.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)	
Actividades de gestión institucional	2022-2030	55.000	1	<b>55.000</b>	
Realización de estudio largo	2022-2030	160.000	1	<b>160.000</b>	
Actividades de gestión institucional anuales	2022-2030	55.000	8	<b>440.000</b>	

ID	Acción				Coste (US\$)
IECO3	<b>Definición e implementación de directrices de Compra Pública orientadas a consumir áridos reciclados en obra pública y productos de construcción que incorporen criterios de ecodiseño.</b>				<b>215.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto	Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)	
Gestión institucional total	2022-2030	55.000	1	<b>55.000</b>	
Realización de estudio largo	2022-2030	160.000	1	<b>160.000</b>	

ID	Acción				Coste (US\$)
IICO1	Estudios de viabilidad de ubicación de infraestructura de acopio y tratamiento de RCD a escala regional y local.				160.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto		Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
Realización de estudio largo		2018-2022	160.000	1	160.000

ID	Acción				Coste (US\$)
IICO2	Estudios de caracterización de RCD.				160.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto		Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
Realización de estudio largo		2018-2022	160.000	1	160.000

ID	Acción				Coste (US\$)
IICO3	Desarrollo de protocolos de separación en la fuente.				160.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto		Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
Realización de estudio largo		2018-2022	160.000	1	160.000

ID	Acción				Coste (US\$)
IICO4	Sustitución de la flota actual de vehículos de carga por vehículos de baja emisión.				4.880.000
<b>Descomposición por Actividades</b>					
Concepto		Periodo	Coste Unitario	Uds.	Coste (US\$)
Realización de un estudio corto		2018-2022	80.000	1	80.000
Planes estatales de ayudas al vehículo eficiente*		2022-2030	600.000	8	4.800.000

\*Mejores prácticas:

En España se establecen diferentes planes anuales de ayudas para la adquisición de vehículos más eficientes y menos contaminantes:

- Plan PIMA Transporte para la compra de vehículos industriales y autobuses. Ayudas de entre 1.500€ y 3.000€ en función de la capacidad de carga del vehículo. Estos planes se establecen anualmente con un presupuesto aproximado de 4,7 millones de euros (MAPAMA).

Necesidad en Colombia:

7.143 matrículas de vehículos de carga nuevos (Fuente: Cálculo Fenalco-Andi con base en cifras del RUNT) frente a 8.976 en España en 2016 (DGT).

Se estima por lo tanto que las ayudas en Colombia deberían ser de 3 millones de US\$ al año (36 millones de US\$ hasta 2030). Podríamos estimar en un 20% del parque automotor de carga total destinado al sector de la construcción.

ID	Acción				Coste (US\$)
IICO5	<b>Creación de centros de depósito de escombros en las ciudades.</b>				<b>5.000.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Construcción de depósitos de escombros (10 por gran ciudad)		2018-2030	100.000	50	<b>5.000.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
IICO6	<b>Construcción y operación de plantas RCD.</b>				<b>7.000.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Plantas de recuperación de RCD		2018-2030	130.000	35	<b>7.000.000</b>

Generación de residuos en 2015 tomados del Producto 1 (se estima un crecimiento del 20% para 2030):

- RCD: 17.381.248 toneladas (post-consumo 2015)
- RCD: 20.857.500 toneladas (2030)

Distancia de recuperación esperada en 2030 (Producto 1):

- RCD: 25% (5.215.000 t/año)

Coste estimado por infraestructura (únicamente la puesta en marcha):

- RCD: 200.000 US\$ para plantas de 150.000 t/año

ID	Acción				Coste (US\$)
IICO7	<b>Fortalecimiento de laboratorios para homologar áridos reciclados.</b>				<b>3.580.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Realización de un estudio corto		2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>
Coste del equipamiento y formación		2022-2030	100.000	35	<b>3.500.000</b>

\*Se estima el coste del equipamiento destinado a caracterizar homologar RCD en unos 100.000 US\$ (incluida formación). Implantar al menos uno en cada planta RCD.

ID	Acción				Coste (US\$)
ICCO1	<b>Estudios y guías técnicas de uso de agregados reciclados.</b>				<b>480.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Realización de estudio largo		2018-2022	160.000	2	<b>320.000</b>
Realización de estudio largo		2022-2026	160.000	1	<b>160.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICCO2</b>	<b>Digitalizar la trazabilidad de materiales y productos recuperados.</b>				<b>761.500</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Realización de un estudio corto		2026-2030	80.000	1	<b>80.000</b>
Plantillas electrónicas		2026-2030	160.000	1	<b>160.000</b>
Implementación de TICS		2026-2030	-	-	<b>521.500</b>

\* El coste total de TICS para los RCD se estima en 0,1 US\$ por tonelada

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICCO3</b>	<b>Desarrollo de plan específico de I+D+i para construcción sostenible en el país: incorporación de tecnología avanzada para cierre de ciclos de materiales de construcción</b>				<b>2.080.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Realización de un estudio corto		2018-2022	80.000	1	<b>80.000</b>
Proyectos y demostradores (garantizar 1 al año)		2022-2026	500.000	4	<b>2.000.000</b>

ID	Acción				Coste (US\$)
<b>ICCO4</b>	<b>Elaboración y divulgación de guías de construcción circular.</b>				<b>320.000</b>
<b>Descomposición por Actividades</b>					
<b>Concepto</b>		<b>Periodo</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Uds.</b>	<b>Coste (US\$)</b>
Actualización de guías		2018-2022	80.000	4	<b>320.000</b>

Coste total de las acciones destinadas al sector de la construcción: **26.622.000 US\$**

### Anexo 3. Ejemplo de acuerdos voluntarios

Se presenta a continuación un ejemplo de los compromisos y actuaciones adquiridos por parte de administración e industria en un acuerdo voluntario de colaboración. **“ACUERDO DE COLABORACIÓN ENTRE EL DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y POLÍTICA TERRITORIAL DEL GOBIERNO VASCO Y LAS EMPRESAS FIRMANTES DEL SECTOR DE LA FABRICACIÓN DE PASTA Y PAPEL PARA LA MEJORA DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE LODOS EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAÍS VASCO.”**

#### ACTUACIONES POR PARTE DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES:

1. Minimizar la generación lodos pastero-papeleros según lo recogido en los compromisos individuales.
2. Fomentar la valorización de lodos pastero-papeleros según lo recogido en los compromisos individuales.

#### COMPROMISOS POR PARTE DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES:

EMPRESA PARTICIPANTE	COMPROMISOS ADQUIRIDOS
Empresa papelera 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalación para la recuperación de la fibra de celulosa contenida en el lodo de destintado</li> <li>2. Ampliación del Proyecto de codigestión de lodos realizado con Zikuñaga (PRODIGEST)</li> <li>3. Proyecto para estudiar la adecuación de distintos tipos de subproductos originados por la industria papelera vasca para su posible uso con fines fertilizantes o enmendantes <sup>3</sup></li> <li>4. Valorización energética del rechazo del papelote <sup>4</sup></li> </ol>
Empresa papelera 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar en el Proyecto Prodigest.</li> <li>2. Participar en el Proyecto para estudiar la adecuación de distintos tipos de subproductos originados por la industria papelera vasca para su posible uso con fines fertilizantes o enmendantes</li> <li>3. Estudiar las posibilidades de reducir el contenido de fibras en el vertido tanto en el proceso de destintado (Depurador Rotoflex).</li> <li>4. Estudiar las posibilidades de incrementar la sequedad de los lodos (sistema de prensa rotatoria, sequería, etc.).</li> <li>5. Establecer contacto con ladrilleras para encontrar soluciones de valorización de lodos en sus procesos</li> <li>6. Intentar incrementar la cantidad de lodos que valoriza la ladrillera con la que trabajamos actualmente</li> <li>7. Establecer contacto con gestores de residuos para encontrar soluciones de valorización de lodos (en cementeras, etc.).</li> <li>8. Estudiar las posibilidades de incrementar la sequedad del rechazo.</li> <li>9. Contactar con BEOTIBAR para intentar conseguir una mejor selección del recorte utilizado.</li> <li>10. Establecer contacto con gestores de residuos para encontrar soluciones de valorización del rechazo.</li> <li>11. Establecer contactos para encontrar soluciones de valorización energética (incineradoras de residuos urbanos y asimilables, cementeras, etc.).</li> </ol>
Empresa papelera 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retomar el contacto con lombricultores con los que se trabajó en 2014 y con otros nuevos.</li> <li>2. Poner en contacto a SITA Suez environment con nuestro transportista actual para estudio de parque de lodos.</li> <li>3. Explorar con el gestor actual, FCC Marepa, nuevos destinos sostenibles</li> <li>4. Participación en el proyecto para estudiar la adecuación de los lodos de depuradora para su posible uso con fines fertilizantes (compostaje)</li> </ol>
Empresa papelera 4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar pruebas para emplear nuestro fango como componente de material absorbente <sup>7</sup></li> <li>2. Optimización secado fangos <sup>8</sup></li> <li>3. Contactar con nuestro gestor de residuos FCC MAREPA para explorar nuevos destinos de valorización</li> </ol>

Empresa papelera 5	1. Participación en el proyecto para estudiar la adecuación de los lodos de depuradora para su posible uso con fines fertilizantes (compostaje)
Empresa papelera 6	1. Estudio viabilidad cementeras País Vasco (valorización de lodos de carbonato) 2. Estudio viabilidad cementeras otras CCAA (valorización de lodos de carbonato) 3. Estudio viabilidad uso en producción hormigón (valorización de lodos de carbonato) 4. Fomento interacción sectorial productor/valorizador (valorización de lodos de carbonato) 5. Estudio viabilidad tecnosuelos (valorización de dreggs de caustificación) 6. Estudio viabilidad sellado vertederos (valorización de dreggs de caustificación) 7. Estudio viabilidad mezclas asfaltado (valorización de dreggs de caustificación) 8. Participación en el proyecto para estudiar la adecuación de los lodos de carbonato para su posible uso con fines fertilizantes (compostaje) <b>La empresa valoriza actualmente el 100% del lodo de LER 030311Lodos del tratamiento in situ de efluentes</b>
Empresa papelera 7	1. Estudiar secado térmico con vapor en la prensa actual (lodos de destintado) <sup>11</sup> 2. Instalación de una bomba para recuperar las fibras que se escapan en el escurrido del secado de los rechazos plásticos (lodos de destintado) <sup>12</sup> 3. Instalación de un equipo de secado mecánico (tornillo) de capacidad de secado superior al actual (rechazos plásticos) <sup>13</sup>
Empresa papelera 8	1. Estudio de reducción de contenido en álcali para valorización en cementos bajo álcali <sup>14</sup> 2. Estudio económico y logístico para tratamiento externo y reutilización <sup>15</sup> 3. Estudio cappel hornos cal acorde nuevo escenario marcado por el plan de residuos <sup>16</sup> 4. Revisar con cementeras posibilidades de aumentar valorización <sup>17</sup> 5. Colaborar con empresas fabricantes de fertilizantes <sup>18</sup>
Empresa papelera 9	1. estudio para uso como material de construcción: Separación de la lignina de la fibra <sup>19</sup> <b>La empresa valoriza sus lodos actualmente al 100%, aunque seguirá investigando en nuevas vías de valorización, incluso en otras corrientes residuales no objeto de este acuerdo, como cenizas volantes y cenizas de hogar.</b>

**ACTUACIONES POR PARTE DEL DEPARTAMENTO MEDIO AMBIENTE Y POLITICA TERRITORIAL DEL GOBIERNO VASCO:**

1. Impulsar la inclusión de las inversiones dirigidas al cumplimiento de los objetivos del presente Acuerdo de colaboración y de las empresas firmantes del mismo, como prioritarias en la Orden anual de subvenciones a empresas del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial durante la vigencia del presente Acuerdo.
2. Incluir las actuaciones de investigación aplicada dirigidas al cumplimiento de los objetivos del presente Acuerdo de colaboración y de las empresas firmantes del mismo como prioritarias en las convocatorias a proyectos demostración durante la vigencia del presente Acuerdo.
3. Promover e impulsar las pruebas piloto experimentales necesarias relacionados con los objetivos del presente acuerdo y con las empresas firmantes del mismo durante la vigencia del presente Acuerdo.
4. Apoyar adicionalmente proyectos que se identifiquen como claves o necesarios para el cumplimiento de los objetivos del presente Acuerdo, focalizando la resolución del problema durante la vigencia del mismo, a través de convenios con el Cluster.
5. Facilitar acuerdos que faciliten vías estables de reciclaje entre productores y valorizadores.



6. Dinamizar la Compra Pública Verde de productos obtenidos a partir del reciclaje de lodos pastero-papeleros

7. Difundir entre otras administraciones y operadores privados los resultados del presente acuerdo y de los desarrollos técnicos ejecutados a través de convenios con las Asociaciones Sectoriales.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Se establecerán 2 niveles de indicadores para el Seguimiento del Acuerdo de colaboración, que se medirán con una periodicidad anual en base a los inventarios de Residuos No Peligrosos de la CAPV, para la revisión de actuaciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Indicadores sectoriales DE REDUCCIÓN a 2016/2020	Indicadores individuales a 2016 y 2020		
	Empresa	Indicador de REDUCCIÓN a 2016	Indicador de REDUCCIÓN a 2020
Reducción de la generación de lodos de la fabricación de pasta y papel en un 5% para 2016 y de un 10% para 2020 sobre el total de residuos en 2010 ( en datos absolutos y/o relativos <sup>20</sup> ).  <b>REDUCCIÓN A 2016 :</b> -11.064 t de lodos menos que en 2010, o no superar las 210.223 t/año o -un 5% menos de lodos pastero/papeleros/t fabricadas de pasta y papel <b>REDUCCIÓN A 2020 :</b> -22.128 t de lodos menos que en 2010, o no superar las 210.223 t/año o -un 10% menos de lodos pastero/papeleros/t fabricadas de pasta y papel	Empresa papelera 1		
	Empresa papelera 2		
	Empresa papelera 3		
	Empresa papelera 4		
	Empresa papelera 5		
	Empresa papelera 6		
	Empresa papelera 7		
	Empresa papelera 8		
	Empresa papelera 9		
Indicadores sectoriales DE VALORIZACIÓN a 2016/2020	Empresa	Indicador de VALORIZACIÓN a 2016	Indicador de VALORIZACIÓN a 2020
Valorización de un 70% de lodos de la fabricación de pasta y papel para 2016 y de un 95% para 2020	Empresa papelera 1		
	Empresa papelera 2		
	Empresa papelera 3		
	Empresa papelera 4		
	Empresa papelera 5		
	Empresa papelera 6		
	Empresa papelera 7		
	Empresa papelera 8		
	Empresa papelera 9		