

GUION PEDAGÓGICO
FORMULARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CURSO/LECCIÓN

MÓDULO 3: Economía Circular y aprovechamiento de recursos	
Intensidad horaria	Intensidad horaria del módulo: 3 horas
Justificación	<p>Gran parte de los recursos naturales vienen de la tierra, los cuales son obtenidos por medio de la extracción y, fundamentalmente, constituyen la fuente de las materias primas que usamos para el desarrollo de las actividades económicas y productivas.</p> <p>Las materias primas, como los plásticos derivados del petróleo o las celulosas derivadas de fibras vegetales, son algunos de los materiales que pueden ser reincorporados en las cadenas productivas. Cuando estos materiales son reincorporados en las cadenas de valor, la extracción y demanda de materias primas vírgenes disminuye, promoviendo a su vez la sostenibilidad y la relación costo/eficiencia en el uso de materiales; lo cual impacta positivamente en las causas que generan el cambio climático.</p>
Contenidos temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo de residuos y clasificación. 2. Reincorporación a las cadenas de valor de materiales. 3. Importancia de la Economía circular.
Objetivo general	Describir las características y tipos de materiales reutilizables y reciclables en las diferentes cadenas productivas, así como las técnicas de reincorporación y la importancia de la economía circular.
APERTURA DEL MÓDULO	
PREGUNTAS DETONANTES (ORIENTADORAS/ANÁLISIS/REFLEXIÓN)	
<p>¿Qué sabes del Plástico?</p> <p>¿Cuáles son las Resinas Plásticas más utilizadas y sus principales aplicaciones?</p> <p>¿Cómo es el proceso de reciclaje en Bogotá?</p> <p>¿Cuál es la importancia de reciclar?</p>	
DESARROLLO TEMÁTICO	

Tema 1. Tipos de residuos y clasificación.

Concepto de Residuo

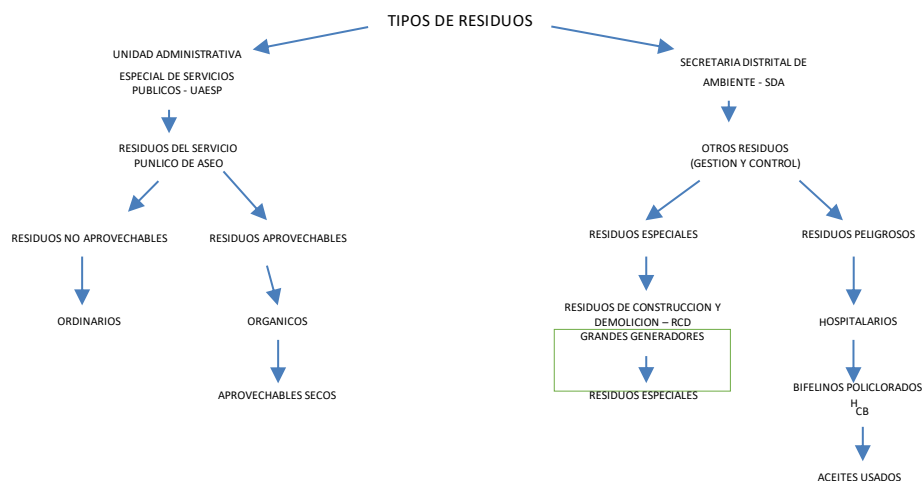
El concepto de residuo puede variar según el país y la necesidad para gestionar su correcta y adecuada disposición final, es decir, la definición de este concepto depende de las especificidades de cada territorio. Con el interés de dar a conocer algunas diferencias, se presentan tres definiciones (publicadas por organizaciones o entes internacionales):

- La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), describe los residuos sólidos como materias que, generadas en las actividades de producción y consumo, no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, bien porque no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien porque no existe un mercado para los productos recuperados (ONU, CEPAL, 2016, p. 18).
- Las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), afirma que el residuo es cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono (ONU, CEPAL, 2016, p. 18).
- El Convenio de Basilea “sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”, los define como “las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional” (ONU, CEPAL, 2016, p. 18).

En Colombia, el Decreto 1077 de 2015 Único Reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio define los residuos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento, principalmente sólido, resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo.

Tipos de residuos

Los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá, D.C. pueden dividirse en dos tipos: primero, los residuos identificados en el servicio público de aseo que corresponden a los residuos aprovechables y no aprovechables y, segundo, los residuos que son objeto de gestión y control ambiental por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), entre los que se encuentran los residuos especiales, tales como los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de grandes generadores que representan los de mayor peso en toneladas y los residuos peligrosos que incluyen los hospitalarios, PCBs, entre otros. A continuación, un esquema explicativo:



Fuente: Elaboración propia, SDHT.

Clasificación de los residuos en Colombia

La clasificación de los residuos está dada por la Resolución 2184 expedida en el año 2019 por el Ministerio de Ambiente. En esta resolución se establece el código de colores blanco, negro y verde para la separación de residuos en la fuente, con el objetivo de fomentar la cultura ciudadana en materia de separación de residuos en el país.

- El color blanco corresponde a residuos aprovechables, limpios y secos, como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.
- El color negro, por su parte, reúne los residuos no aprovechables como el papel higiénico, servilletas, papeles y cartones contaminados con comida, papeles metalizados, entre otros. En esta bolsa o recipiente también deberán disponerse los residuos COVID-19 como tapabocas, guantes, entre otros.
- El color verde integra los residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, residuos de corte de césped y poda de jardín, etc.

Residuos no Aprovechables

Actualmente, estos residuos representan un alto porcentaje dentro de los volúmenes generados que llegan diariamente al relleno sanitario. Durante el año 2022, para el periodo enero – agosto, se han dispuesto 6.229 ton/día en el Relleno Sanitario Doña Juana (UAESP, 2022), lo cual corresponde a 3.197 ton/día de orgánicos, 2.414 ton/día de aprovechables y 618 ton/día de otros residuos (NCU – UAESP, 2017).

Actualmente, en Bogotá los residuos que se depositan en la bolsa negra no son sometidos a ningún proceso de aprovechamiento ni tratamiento, y su disposición final consiste en ser enterrados directamente en el Parque de Innovación Doña Juana.

Debido al alto porcentaje de mezcla de materiales, la tecnología y la infraestructura existente en la actualidad no permiten su reintegración en otras cadenas de valor.

Residuos aprovechables

En Bogotá, las características de estos tipos de residuos permiten la implementación de un proceso similar de aprovechamiento de materiales, debido a la participación de la población recicladora en su gestión. Es decir, que una vez se realiza la segregación de los materiales en cada uno de los hogares, se procede a la entrega de estos a la población recicladora, quienes realizan de manera minuciosa la separación de cada uno de los materiales allí presentes.

Los recicladores de oficio o recuperadores son personas trabajadoras que realizan la actividad de recolección de residuos aprovechables que incluye los procesos de recuperación, transporte selectivo, entrega en lugar o planta de clasificación, transformación, reutilización, pesaje y comercialización del material.

Estas personas se pueden organizar como recicladores de oficio u organizaciones a través de un proceso de formación para que presten la actividad de aprovechamiento en el servicio público de aseo, como lo establece el Decreto 596 de 2016.

La labor de los recicladores es muy importante, ya que son los primeros eslabones en el proceso de reciclaje. Tanto hombres como mujeres realizan esta actividad dispendiosa, aunque no siempre es muy reconocida y valorada por la ciudadanía en general. Por ello, es importante mostrar solidaridad con ellos, apoyando su labor desde los hogares mediante la separación de residuos en las tres (3) bolsas. De esta manera, se facilita su trabajo y se contribuye al cuidado del ambiente y la salud de todos los ciudadanos.

El 1ro de marzo de cada año, desde el año 2008, se oficializó esta fecha como el día mundial del Reciclador, lo cual se declaró en el marco de un encuentro internacional de recicladores en Colombia, donde participaron 34 países.








Fuente: Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico


<https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-institucional/gestion-de-residuos-solidos/aprovechamiento>

En este esquema se puede observar el proceso de selección, clasificación y entrega de materiales potencialmente aprovechables, el cual es llevado a cabo por la población recicladora, como parte del proceso de alistamiento de material para la entrega a las empresas encargadas de su tratamiento y aprovechamiento, con el fin de reintegrarlos a las cadenas de valor existentes.

Dada la importancia de la separación de estos materiales en la fuente, se presenta una descripción detallada de las distintas categorías definidas para la identificación de los plásticos, lo cual permite su adecuado aprovechamiento y reintegración a nuevas cadenas productivas.

RESINA	DESCRIPCIÓN	APLICACIONES
POLIETILENTEREFTALATO (PET)  PET	Está constituido de petróleo, gas y aire. Lo que actualmente es conocido como el PET.	<ul style="list-style-type: none"> Botellas para agua, gaseosa, aceites y vinos. Envases farmacéuticos Películas para empaque de alimentos. Cuerdas, alfombras, rafia, zuncho y otras fibras

<p>POLIETILENO (PEAD – PEBD)</p>  <p>HDPE LDPE</p>	<p>Se produce a partir del etileno derivado del petróleo o el gas. Según el proceso de fabricación, existen diferentes variedades: Polietileno de alta densidad (PEAD) y Polietileno de Baja densidad (PEBD), el cual puede ser un material más duro o blando al tacto como principal característica.</p>	<p>PEAD: tubería, tanques, canastas, contenedores, recubrimiento para cables, bañeras, juguetes y señalizadores viales. PEBD: películas para envolver productos y para uso agrícola, bolsas – sacos – tapas, láminas adhesivas, botellas, mangueras de conducción de agua, contenedores flexibles y recubrimientos.</p>
<p>POLIPROPILENO (PP)</p>  <p>PP</p>	<p>Este plástico se caracteriza por su capacidad de resistencia al impacto y a bajas temperaturas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Películas para empaques flexibles, botellas y botellones, bolsas en general y laminaciones. • Rafia, cuerda industrial, zuncho, mallas y tubería. • Muebles plásticos, utensilios domésticos y juguetes.
<p>POLIESTIRENO (PS)</p>  <p>PS</p>	<p>Hay dos principales tipos de Poliestireno: de uso general y de alto impacto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Envases y empaques de uso permanente y desechables. • Accesorios médicos e industria farmacéutica y cosmética. • Industria de la construcción: divisiones de baño, difusores de luz, cielorrasos y concreto aligerado. • Elementos para equipos electrónicos, carcasas y estuches para discos compactos. • Artículos escolares y de oficina.
<p>CLORURO DE POLIVINILO (PVC)</p>  <p>PVC</p>	<p>Propiedades: flexibilidad, transparencia, textura o color.</p>	<p>PVC Suspensión-rígido: tubería y accesorios, elementos para construcción, partes de electrodomésticos y computadores, tarjetas bancarias, envases para empaques y elementos de artes gráficas. PVC Suspensión-flexible: membranas para impermeabilización, aislantes para cables conductores, dispositivos de uso</p>

		hospitalario como bolsas para suero o sangre, suelas para calzado. PVC Emulsión: papel decorativo para interiores, cueros sintéticos para muebles calzado, juguetes.
	Policarbonato (PC) Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) Poliamida (PA) Nylon Acetatos Estireno Acrilonitrilo (SAN)	Botellones para agua, empaques para alimentos, discos compactos, carcasas par computadores, equipos de tecnología y películas. Son resistentes a la corrosión, flexibles, livianos y resistentes a la temperatura.

Fuente: Acoplásticos

Realizar una separación adecuada en la fuente y formar parte del proceso de reciclaje resulta fundamental para cuidar el medio ambiente y reducir el impacto negativo que la producción de residuos puede ocasionar en los ecosistemas y la sociedad. Esta tarea cotidiana, gratificante y accesible para cualquier miembro de la familia, incluyendo a los niños, contribuye a promover un consumo responsable y a mantener las condiciones necesarias del medio ambiente para que las generaciones futuras puedan disfrutar de un planeta verde y azul.

Residuos orgánicos

Se define como residuos orgánicos aquellos residuos que, por sus características fisicoquímicas, tienen como atributo entrar en estado de putrefacción, permitiendo su descomposición en el ambiente. Dentro de esta categoría de residuos se presenta una clasificación que se deriva considerando las características predominantes en los residuos generados, residuos con alta Fracción Orgánica y residuos con alta Fracción Vegetal.

Los residuos con alta Fracción Orgánica se componen, en gran proporción, de residuos alimenticios y de cocina, procedentes de hogares, restaurantes, hoteles, instituciones de educación, comercios, plazas de mercados y la agroindustria, y su recolección se realiza en vehículos convencionales de compactación. Los residuos con alta Fracción Vegetal se dividen en dos grandes subcategorías que son: poda de árboles y corte de césped, definidas así en la prestación del Servicio Público de Aseo (SPA) y que, por sus volúmenes y características físicas, requieren de volquetas sin compactación para su recolección y transporte a disposición final.

Los residuos orgánicos, al representar más del 50% del total de residuos generados a diario en el Distrito Capital, establecen un reto en cuanto a la gestión integral que requiere. Para ello, es clave fortalecer las acciones de separación en la fuente, así como el tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los mismos. A través de estas acciones es posible aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios, el reciclaje de nutrientes, la mejora del suelo, el secuestro de carbono y la generación de energía renovable.

En este orden de ideas, estas acciones buscan mitigar y reducir los impactos ambientales negativos asociados a la disposición de residuos orgánicos en el relleno sanitario Doña Juana. Entre los impactos que se esperan mitigar se encuentran la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la minimización de los lixiviados sin tratamiento adecuado, la disminución de uso de fertilizantes químicos y su consecuente contaminación, la reducción de costos y emisiones del transporte, la prevención de la erosión del suelo y la reducción de las necesidades de riego.

En cuanto al compostaje, un proceso que permite la producción de materia orgánica bajo condiciones controladas para producir abono orgánico, resulta crucial considerar su implementación a la luz del alto porcentaje de generación de residuos orgánicos en la ciudad de Bogotá, que alcanza un 51,32%. Es necesario que la gestión pública fortalezca el sistema productivo de generación de residuos orgánicos y los aproveche como materia prima para la elaboración de fertilizantes, con el fin de mejorar la eficiencia del sistema. Para ello, se sugieren alternativas como la restauración de paisajes en el suelo urbano, la recuperación de suelos, el embellecimiento de espacios públicos y la certificación de calidad de los productos derivados de la valorización de residuos orgánicos.

Actividades formativas

Responde las siguientes preguntas de selección múltiple con única respuesta:

1. ¿Cuál es la definición de residuos en Colombia según el Decreto 1077 de 2015?

- a) Los residuos son cualquier material descrito como tal en la legislación nacional y cualquier material excedente o de deseo que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono.
- b) Los residuos sólidos son materias que, generados en las actividades de producción y consumo, no alcanzan (en el contexto en el que se producen) ningún valor económico.
- c) Los residuos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento, principalmente sólido, quedan del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo.

2. ¿Qué código de colores establece la Resolución 2184 para la separación de residuos en la fuente en Colombia?

a) Rojo, verde y amarillo.

b) Blanco, negro y verde.

c) Azul, blanco y gris.

3. ¿Por qué es importante la labor de los recicladores en el proceso de reciclaje de residuos aprovechables?

a) Porque realizan la actividad de recolección y transporte selectivo de los residuos aprovechables.

b) Porque hacen parte de uno de los primeros eslabones en el proceso de reciclaje.

c) Porque realizan la transformación y reutilización de los materiales.

4. ¿Cuáles son los dos tipos de residuos orgánicos que se generan en la ciudad de Bogotá y cómo se realiza su recolección y transporte a disposición final?

a) Residuos con alta Fracción Orgánica y Residuos con alta Fracción Vegetal, se recolectan en vehículos compactadores y volquetas sin compactación respectivamente.

b) Residuos con alta Fracción Orgánica y Residuos con alta Fracción Inorgánica, se recolectan en vehículos convencionales de compactación.

c) Residuos con alta Fracción Orgánica y Residuos con alta Fracción Vegetal, se recolectan en volquetas sin compactación.

Conclusiones

El concepto de residuos puede variar según el país y la necesidad para gestionar su correcta y adecuada disposición final. En Colombia, el Decreto 1077 de 2015 define los residuos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento, principalmente sólido, resultado del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo.

Es de relevar que los residuos orgánicos representan más del 50% del total de residuos generados a diario en el Distrito Capital, y se componen, en gran proporción, de residuos alimenticios y de cocina. Por ello, es fundamental fortalecer las acciones de separación en la fuente, así como el tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos orgánicos.

Tema 2: Reincorporación a las cadenas de valor de materiales.

Importancia de reciclar

En el Distrito Capital están dispuestos contenedores donde podemos introducir diferentes tipos de residuos, ya sea orgánico, papel, plástico o vidrio. También existen puntos limpios donde llevar residuos de especial tratamiento como aceites usados, pilas, tóneres, cartuchos, entre otros.

Por otra parte, los ciudadanos pueden colocar contenedores en sus casas para facilitar el correcto reciclaje de los productos consumidos y ayudar a desarrollar una correcta separación de residuos con toda la familia, así, lograr un cambio de consciencia en las personas del núcleo familiar.

De acuerdo con la organización Oxfam International, el impacto del reciclaje es muy profundo, a continuación, se mencionan cinco (5) de las razones por las que es importante practicarlo todos los días, :

1. Ahorro de energía y lucha contra el cambio climático.

- Menos consumo de energía. Al reciclar se reduce el trabajo de extracción, transporte y elaboración de nuevas materias primas, lo que conlleva una disminución importante del uso de la energía necesaria para llevar a cabo estos procesos.
- Menos CO₂ (dióxido de carbono) a la atmósfera. A menor consumo de energía se genera menos CO₂ y se reduce el efecto invernadero. Es decir, que reciclar en casa supone ayudar al planeta y contribuir a luchar contra el cambio climático.
- Menos contaminación del aire. Es un punto importante si se presta atención a la relación que hay entre la calidad del aire y la salud. Según indica la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud cardiovascular y respiratoria será mejor cuanto más bajo sea el nivel de este tipo de contaminación. Algo a tener en cuenta si se piensa en el tipo de aire que están respirando los niños y niñas cuando juegan en los parques o las calles de las grandes urbes.

2. Uso de menos materias primas.

Si se recicla el vidrio, el papel o el plástico ya no hay necesidad de hacer uso de tantas nuevas materias primas para fabricar productos. De este modo, se ahorra una cantidad importante de recursos naturales y se conserva, entre otras cosas, los bosques, los llamados pulmones del planeta, cuyo trabajo es fundamental para descontaminar el ambiente.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO):

- Un árbol puede captar anualmente hasta 150 Kg de CO₂.
- Los bosques actúan como filtros de pequeñas partículas urbanas.
- Las grandes superficies de árboles y vegetación moderan el cambio climático.

3. Fabricando nuevos productos.

A través del reciclaje se crean nuevos productos. Es así como hay objetos cotidianos que nacen a partir de esta práctica.

- El nacimiento del ecodiseño. Hay muchas empresas que han puesto en marcha el ecodiseño con el objetivo de diseñar, pero respetando el medio ambiente. Incluso reutilizan objetos tan diversos como las señales de tráfico o los neumáticos y les dan un uso totalmente distinto.
 - Se pueden reutilizar materiales variados y prolongar su vida útil transformándolos en objetos con usos completamente nuevos. Así, una botella de vidrio puede convertirse en una porta velas.
4. Participación en la cadena de aprovechamiento, aportando a la labor de la población recicladora de oficio.

Reciclar en casa supone preservar el medio ambiente y algo tan importante como ayudar a la población trabajadora (recicladores de oficio o recuperadores) que desempeña las labores de recolección de residuos aprovechables que incluye los procesos de recuperación, transporte selectivo, entrega en lugar o planta de clasificación.

5. Conservación del medio ambiente.

El vertido de las basuras domésticas o los desechos procedentes de la industria, como son los tintes textiles o los productos químicos agrícolas, están contribuyendo a contaminar algunos ríos del planeta, mermando su riqueza natural y destruyendo los hábitats de muchas especies. Es vital actuar de forma responsable.

Por ejemplo, si se recicla se logra:

- La industria contamina menos el aire al reducir la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero.
- Se protegen los suelos porque los residuos van al lugar correspondiente y no se acumulan en las aguas de nuestros ríos y mares.
- Al usar los residuos orgánicos para el compostaje y producción de abonos orgánicos para jardines o cultivos, se evitan los fertilizantes químicos.
- También protegiéndose protegen los acuíferos y se preserva el hábitat natural de muchas especies.

Actividades formativas

Completa las frases con las palabras claves, según corresponda:

1. Al reciclar se reduce el trabajo de extracción, transporte y elaboración de nuevas materias primas, lo que conlleva una disminución importante del _____. **Palabra clave: uso de la energía.**
2. El uso de residuos orgánicos para el compostaje y producción de abonos orgánicos permite evitar los _____. **Palabra clave: fertilizantes químicos.**
3. Al reciclar, no solo reducimos las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también protegemos los _____. **Palabra clave: acuíferos.**
4. Al reciclar, se disminuye la extracción de nuevas materias primas, lo que genera un ahorro significativo de _____. **Palabras clave: energía y recursos.**
5. Al reciclar en casa, no solo se está contribuyendo al cuidado del planeta, sino que también se está ayudando a _____. **Palabras clave: recicladores de oficio.**
6. La adecuada separación en la fuente y el reciclaje de residuos no solo reduce la presión sobre los recursos naturales, sino que también promueve una _____, caracterizada por un ciclo de producción y consumo que minimiza el desperdicio y maximiza la reutilización. **Palabra clave: economía circular.**

Conclusiones

El reciclaje es una práctica fundamental para preservar nuestro planeta y contribuir a la lucha contra el cambio climático. Al reciclar, se reduce el consumo de energía y la emisión de CO₂ a la atmósfera, se disminuye la contaminación del aire y se utiliza menos materias primas para la fabricación de productos.

Además, el reciclaje permite la creación de nuevos objetos y contribuye a la conservación de los recursos naturales, como los bosques, los cuales son fundamentales para la descontaminación del ambiente.

Asimismo, reciclar en casa no solo ayuda a proteger el medio ambiente, sino que también contribuye a la labor de los recicladores de oficio y a la conservación de los hábitats naturales de muchas especies.

Tema 3: Importancia de la Economía circular.

Economía Circular

“El principal objetivo de la economía circular es utilizar al máximo los recursos. Los productos deben ser diseñados teniendo en mente la prevención de la generación de residuos, imitando los ciclos de la naturaleza.”

Adoptar enfoques de economía circular parte de la necesidad de transitar hacia economías que promuevan el desarrollo sostenible, de tal modo, se propicie un cambio que conduzca a la disminución de impactos locales sobre la salud, el ambiente y la productividad, a la vez que se disminuyen impactos globales relacionados con el agotamiento de recursos, la variabilidad y el cambio climático.

En este sentido, los enfoques de la economía circular proponen el cambio de la lógica lineal en la gestión de los productos y los residuos, que se caracteriza por la extracción de los recursos naturales, su transformación a través de procesos productivos y su posterior disposición final en un relleno sanitario. Dicho cambio debe orientarse a una lógica no lineal, en la que se busca la reincorporación de la mayor cantidad de residuos en nuevas cadenas productivas, dejando de lado la concepción de residuo o basura para concebirlo más bien como un recurso que pueda tener nuevos usos, cambiando el enfoque de gestión de residuos por el de gestión de recursos.

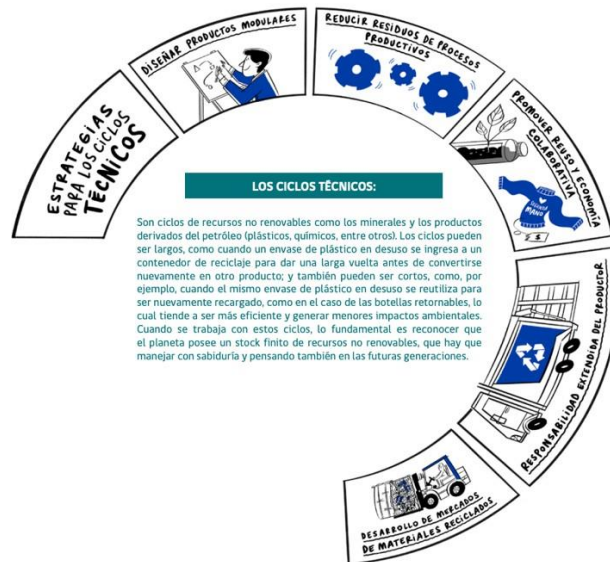
La economía circular se soporta en tres principios: 1) preservar el capital natural, 2) optimizar el rendimiento de recursos y 3) eficiencia para minimizar externalidades negativas, todos ellos enfatizando la prevención para lograr el máximo de recirculación de materiales y productos.

El enfoque de economía circular es interesante e implica cambios en los modelos de producción, distribución y de relacionamiento de la sociedad con la naturaleza, lo cual se sintetiza en los principios expuestos, pero que es pertinente explicar a través de ejemplos prácticos y contextualizados a las ciudades colombianas. En este orden de ideas, es necesario que se amplíe el desarrollo de este tema y aterrice, en lenguaje práctico, las ventajas e implicaciones de asumir los principios de economía circular.

Principios de la Economía Circular

De acuerdo con Ellen MacArthur Foundation (2015) la economía circular trata de dos grandes bloques, un sistema industrial que es restaurativo en los ciclos técnicos y regenerativo por intención en los ciclos Biológicos. A su vez, la economía circular se consolida en tres principios fundamentales: la reducción por diseño; la circularidad de los materiales y los productos para alargar su vida útil por diferentes vías; y la regeneración de la naturaleza (Ellen MacArthur Foundation, 2020)

Principio 1. Ciclos técnicos de la economía circular



Fuente: Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040.

Principio 2. Ciclos biológicos de la economía circular



Fuente: Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040.

Regenerar

Se busca regenerar la naturaleza para remediar el daño causado por el modelo degenerativo de la economía lineal, así como devolver a la naturaleza los nutrientes para restaurar la calidad al ambiente natural y sus servicios ecosistémicos, soporte y provisión de cualquier economía (Ellen MacArthur Foundation (EMF), 2015).

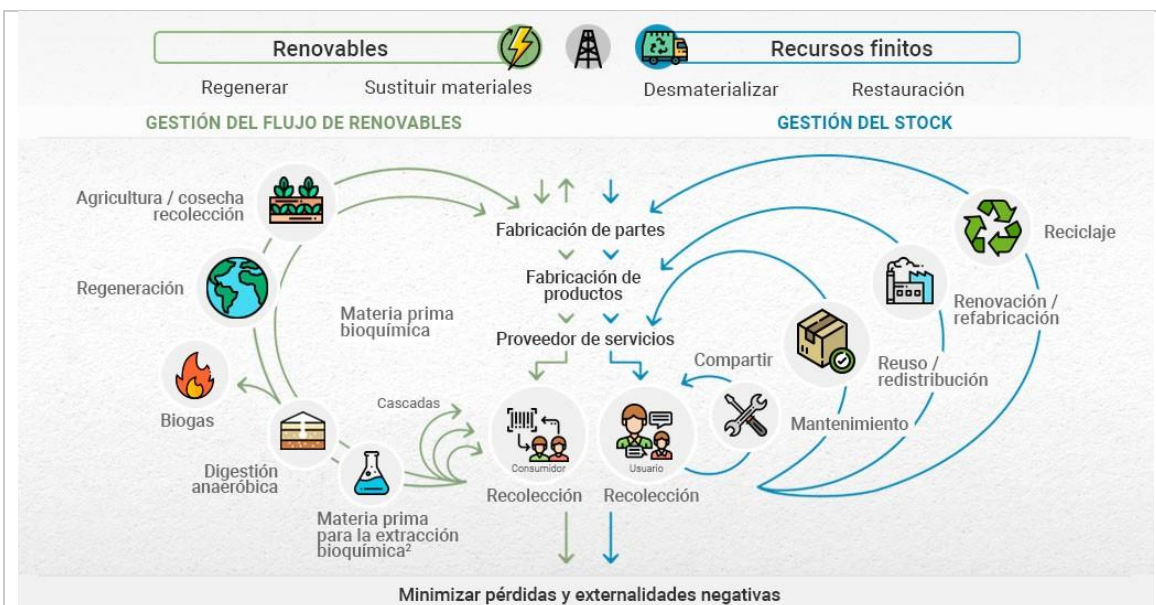
Eliminar

Se busca eliminar los residuos y la contaminación desde la innovación en el origen, así como incorporar el enfoque preventivo de la gestión integral de residuos que recomienda visualizar acciones para la eliminación de los residuos antes de su generación, pues es más sencillo que lidiar con una montaña de residuos ya generada; como pasa actualmente, donde se buscan soluciones al final del tubo sin agotar acciones de prevención y minimización por diseño (Ellen MacArthur Foundation (EMF), 2020).

Circularidad

Se busca circular los productos y materiales para mantenerlos el mayor tiempo en los ciclos productivos y, de esta manera, minimizar o evitar la extracción de recursos naturales; esto se logra a través de las oportunidades de retención de valor tales como el reúso, la reparación, el reacondicionamiento, la remanufactura, el reciclaje y la recuperación (Reike et al., 2018).

Adicionalmente, es necesario, como se propone en *Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio* (Marcet et al., 2018), dado el poder del propietario, ampliar la información proporcionada al consumidor para que pueda reciclarlo/retornarlo y para retener valor (ONU Environment; International Resource Panel, 2018) en mecanismos de logística inversa para responder a las exigencias crecientes de la normativa en responsabilidad extendida del productor (Stahel, 2019).



Economía circular y gestión de residuos.

Fuente: Datos Abiertos <https://www.datos.gov.co/ambiental/Paginas/consumo-sostenible/economia-circular.aspx>

Al implementar un modelo de economía circular encaminado a la retención de valor, se llega al marco de las 9R. (Repensar, Reutilizar, Reparar, Restaurar, Remanufacturar, Reducir, Re-proponer, Reciclar y Recuperar). Un enfoque que da jerarquía a las acciones de la economía circular desde estrategias para el diseño y uso de productos y servicios más inteligentes, a estrategias para la extensión de la vida útil y, finalmente, estrategias para la recuperación de materiales (Reike et al., 2018).

Como se observa en la anterior imagen, la jerarquía de las acciones empieza por arriba donde la circularidad es más alta y va decreciendo a medida que se baja. Es decir, lo último que se propone hacer es reciclar y recuperar por tratarse de procesos que implican destrucción de los bienes y son intensivos en energía. Antes debe tratarse de repensar y rechazar, después alargar la vida útil hasta donde sea posible y, al final, reciclar o recuperar. Si se recicla o recupera en primera instancia, se estará negando la posibilidad de alargar la vida útil (Reike et al., 2018).

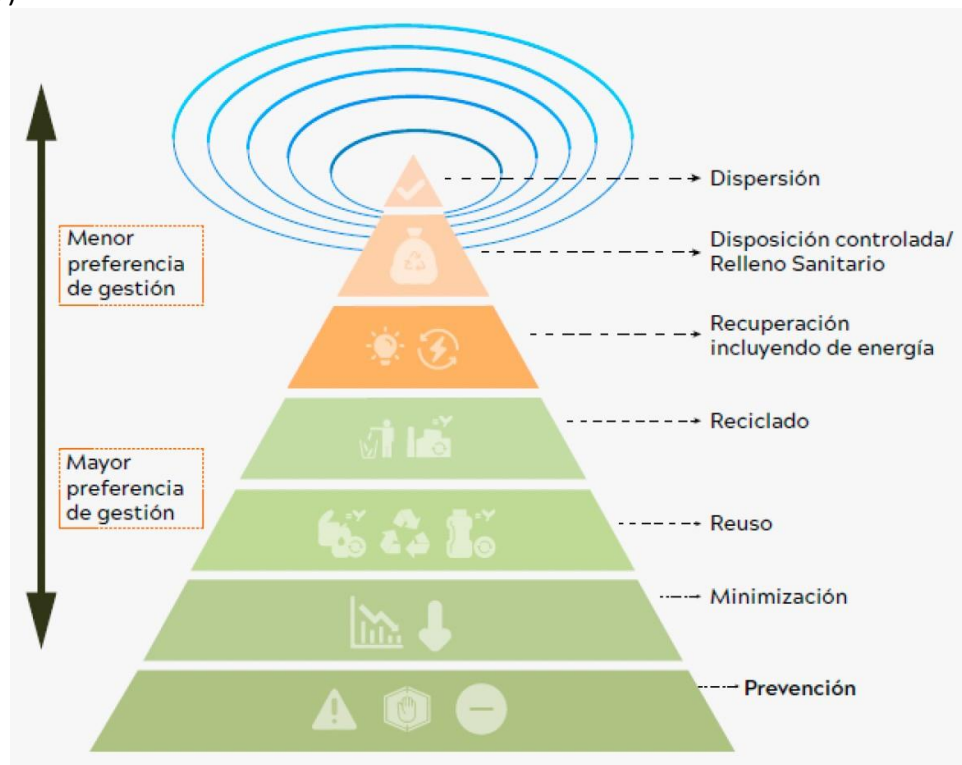
Relación entre la Economía Circular y la Gestión Integral de Residuos

La primera aproximación que se da a la economía circular plantea el cambio de perspectiva “de residuos a recursos”, bajo un principio básico: los residuos son un error de diseño; por ello, se plantea la reducción por diseño como principio orientador de la economía circular (UNEP, 2021). Es entonces donde es posible encontrar la relación entre la Economía Circular y al Gestión de Residuos, dado que para que se implementen los principios de EC debemos pensar en alargar la vida útil de los materiales y esto se da

a través de las actividades de Reciclaje de materiales, actividad que hace parte de la Gestión Integral de los Residuos.

El posconsumo de envases y empaques, del que trata la resolución 1407 de 2018 y el Plan Nacional para la Gestión Sostenible de Plásticos de un solo uso, funcionan como un punto de encuentro entre la propuesta de economía circular del país y la gestión integral de residuos sólidos, sobre el cual se desarrolla la política nacional en esta materia y se relaciona en el CONPES 3874 de 2016, donde se trazan los primeros insumos para la circularidad en Colombia. En dicho documento se hace referencia por primera vez al modelo lineal de gestión de residuos y se propone el cierre de ciclos (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Al igual, como lo propone la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos actualizada en 2022, la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos se sustenta en la pirámide de GIR (Departamento Nacional de Planeación, 2016). El fundamento del manejo integral de los residuos sólidos se puede encontrar en la estructura conocida como Jerarquía de Residuos, cuyo objetivo es orientar la gestión con el fin de extraer los máximos beneficios de los productos y generar la mínima cantidad de residuos con un orden ascendente de preferencias; con el fin de prevenir, disminuir y gestionar los residuos en la sociedad. Esta estructura organiza la gestión de residuos, priorizando la prevención, minimización, reúso, reciclaje y otras formas de recuperación, para finalmente decidir sobre la disposición final como última opción deseable (UNEP, 2015a)



Fuente: Pirámide Gestión Integral de Residuos Sólidos (ONU Medio Ambiente, 2018).

En esta imagen se muestra la Gestión Lineal de Residuos Sólidos que actualmente se manejan en Bogotá y la cual debe evolucionar hacia la circularidad, dado que concentra las acciones y estrategias en las etapas finales de la pirámide, es decir, en Tratamiento y Disposición final, sin agotar antes las etapas de Prevención y Minimización en el uso de materiales (Departamento Nacional de Planeación, 2016). Esto implica que al definir una estrategia circular se deben centrar en acciones de gestión de los residuos antes de que los mismos lleguen al Relleno Sanitario, incluso antes de que los residuos o materiales se conviertan en productos.

Esto es posible a partir de la generación de estrategias de Eco-Diseño y uso de materiales reciclados para la generación de nuevos productos que reducirían en gran medida los residuos que necesiten tratamiento y disposición final (ONU Medio Ambiente, 2018). Abandonar este enfoque lineal de final de tubo, para abordar un enfoque circular preventivo, que reduzca los residuos desde el origen, es el desafío de la gestión integral de residuos con enfoque circular (Ellen MacArthur Foundation (EMF), 2020)

A continuación, se presentan brevemente los componentes de la gestión integral de residuos y sus relaciones con la economía circular:

Prevención, busca eliminar los residuos antes de su generación. La prevención es por excelencia el principio orientador de la economía circular. Al prevenir la generación de residuos, se evitan las demás etapas de gestión porque interviene la situación desde la raíz, al atacar la causa del problema (el origen del residuo) y no su efecto (La cantidad de residuos). La prevención está ligada a las dos primeras R de la economía circular (La reducción por diseño y el rechazo). En la prevención, caben las prácticas de ecodiseño que eliminan materiales peligrosos o con una huella ambiental elevada, e iniciativas encaminadas a eliminar el uso de algunos elementos como los plásticos de un solo uso. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022a)

Minimización, aquello que no se puede eliminar debe ser minimizado, adoptando medidas organizativas y operativas que permiten disminuir (hasta niveles económicos y técnicamente factibles) la cantidad y peligrosidad de los residuos generados. Son muy valiosas las acciones de reducción en la fuente; uso eficiente de las materias primas y recursos; la sustitución de materias primas; el mejoramiento de procesos; las buenas prácticas operativas y todo aquello que redunde en la disminución de los residuos de manera que se aprovechen los recursos de manera ecoeficiente. Es posible disminuir el consumo de agua o energía en la sede administrativa de las alcaldías, por ejemplo. Se relaciona directamente con la R de reducir de la EC (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022b)

Reúso, aun cuando la minimización consigue grandes resultados en la disminución de los residuos, sigue habiendo generación; por lo tanto, es muy importante desarrollar

actividades que permitan alargar la vida útil de los materiales mediante diferentes estrategias de reutilización (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022b). Se pueden reutilizar las estibas de madera, reparar las maquinarias y equipos, actualizar los equipos electrónicos entre otras cosas. Mientras más largos sean los ciclos de reúso, menor será la salida de residuos. Se relaciona directamente con las R de reusar, reparar, reacondicionar y remanufacturar de la EC.

Reciclaje, el reciclaje implica un proceso de transformación por la destrucción del bien para obtener los materiales que lo componen (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022b). Son comunes el reciclaje del plástico, el papel, el metal y el vidrio, que tienen demanda en las industrias como materias primas o insumos. Se relaciona directamente con la R de reciclar de la EC.

Recuperación, en esta etapa se busca obtener las moléculas que componen los materiales y/o la energía contenida en los residuos para usarlas y en otros procesos y obtener nuevos productos, por ejemplo, en el coprocesamiento de residuos en cementeras, recuperación de cobre para las fundiciones, hojalata o hierro entre otros. Se relaciona directamente con la R de recuperar de la EC. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022b)

Relleno sanitario, en América Latina y el Caribe, la técnica de disposición final de los residuos sólidos urbanos es el relleno sanitario, un terreno acondicionado para depositar y enterrar los residuos de manera controlada. Ocurre que debido a las deficiencias en las etapas previas se terminan disponiendo muchas toneladas de residuos que se pudieron prevenir, minimizar o valorizar. Algunos residuos especiales, como los residuos médicos, los residuos peligrosos o los RCD, no se pueden disponer en rellenos sanitarios y para ellos se debe encontrar alternativas diferentes como escombreras, celdas de seguridad o incineradores que permitan su disposición final segura (ONU Medio Ambiente, 2018).

Disposición controlada, desafortunadamente no todos los territorios cuentan con rellenos sanitarios y los residuos se deben disponer en espacios que cumplen parcialmente con las condiciones de disposición final. (ONU Medio Ambiente, 2018). Se corresponde con la disposición controlada de la EC.

Disposición no controlada, algunos territorios no cuentan con ninguna condición para la disposición final de sus residuos, usualmente son dispuestos en vertederos a cielo abierto o en cuerpos de agua, son incinerados o se acopian en sectores desde los cuales pueden ser usados como alimento de animales (ONU Medio Ambiente, 2018). Se relaciona con la dispersión de la EC.

Correspondencia de la gestión integral de residuos con la economía circular

La meta de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos encaja plenamente con la Economía Circular y es por ello que la Estrategia Nacional de

Economía Circular se articula muy bien con sus planteamientos, al develar la necesidad de buscar alternativas para el cierre de formas no adecuadas para la disposición final, el reciclaje inclusivo para el aprovechamiento y la valorización de residuos (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Finalmente, dentro del contexto abordado es fundamental tener en cuenta lo relacionado al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PAGIRS, como verdaderos instrumentos de planeación y su enfoque en economía circular, fortalecido en el programa de aprovechamiento. De manera adicional, se debe reconocer el fortalecimiento de los programas de inclusión a los recicladores, resaltando y replicando las buenas prácticas del reciclaje inclusivo en el país (Superservicios, 2020).

Actividades formativas

Responde con Verdadero o Falso las siguientes afirmaciones, según corresponda con los planteamientos de la Economía Circular:

1. La economía circular promueve el desarrollo sostenible y busca disminuir los impactos de la economía sobre la salud, el ambiente y la productividad. (Verdadero)
2. El enfoque de la economía circular propone mantener la lógica lineal en la gestión de los productos y los residuos. (Falso)
3. En la economía circular, se busca reincorporar la mayor cantidad de residuos en nuevas cadenas productivas. (Verdadero)
4. Los tres principios de la economía circular son: preservar el capital natural, optimizar el rendimiento de los recursos y minimizar las externalidades negativas. (Verdadero)
5. En la economía circular, se busca circular los productos y materiales para aumentar la extracción de recursos naturales. (Falso)
6. En la economía circular, el relleno sanitario es la técnica de disposición final de los residuos sólidos urbanos preferida. (Falso)
7. La economía circular busca mitigar los impactos negativos causados a la naturaleza para no comprometer la disponibilidad de los recursos naturales y remediar el daño causado por el modelo de la economía lineal. (Verdadero)
8. La relación entre la Economía Circular y la Gestión de Residuos se da a través de la idea de que los residuos son un error de diseño. (Verdadero)

9. El reciclaje en la economía circular implica un proceso de transformación por la destrucción del bien para obtener los materiales que lo componen. **(Falso)**

Conclusiones

El cambio hacia economías que fomenten el desarrollo sostenible se fundamenta en adoptar enfoques de economía circular, los cuales buscan reducir los impactos locales en la salud, el medio ambiente y la productividad, así como disminuir los impactos globales asociados al agotamiento de recursos y al cambio climático. Por ello, el planteamiento de Economía Circular promueve una lógica no lineal de la productividad, para superar la extracción de recursos naturales, su transformación y su desecho final; sumando la pretensión de reincorporar la mayor cantidad posible de residuos en nuevas cadenas productivas, considerándolos más como recursos reutilizables que como basura.

Así, la economía circular se basa en tres principios fundamentales: la preservación del capital natural, la optimización del rendimiento de los recursos y la eficiencia en minimizar las externalidades negativas. Estos principios, junto con la prevención, buscan maximizar la recirculación de materiales y productos, buscando mantener los productos y materiales en los ciclos productivos el mayor tiempo posible para minimizar la extracción de recursos naturales. Por ende, este enfoque no solo implica cambios en los modelos de producción y distribución, sino también en la relación de la sociedad con la naturaleza.

JUEGO INTERACTIVO

LO DESARROLLA LA ESCUELA

CONCLUSIÓN GENERAL RELACIONADA CON EL OBJETIVO

La adopción del enfoque de la economía circular es crucial en el contexto actual de la crisis ambiental de la humanidad. Los sistemas económicos tradicionales, basados en la lógica lineal de "extraer, fabricar, desechar", han generado consecuencias perjudiciales para el medio ambiente y para la salud y bienestar humanos, a nivel local y global. En contraste, la economía circular propone un cambio de paradigma hacia una gestión más sostenible de los recursos y residuos, redefiniéndolos como un valor en lugar de una carga.

Esta visión se basa en tres principios fundamentales: preservar el capital natural, optimizar el rendimiento de los recursos y minimizar las externalidades negativas. El objetivo es fomentar la circularidad de los productos y materiales, prolongando su vida útil a través de estrategias como la reutilización, la reparación, la remanufacturación y el reciclaje, y así minimizar la extracción de nuevos recursos naturales.

Este enfoque implica un cambio profundo en los modelos de producción y consumo, y requiere un compromiso a todos los niveles de la sociedad. Los ejemplos prácticos demuestran que es posible y beneficioso, y que puede conducir a mejoras significativas en la salud humana y el ambiente, la productividad y la resiliencia ante la variabilidad y el cambio climático.

En este sentido, la economía circular es una respuesta clave a la crisis ambiental actual. Sin embargo, su implementación requiere un esfuerzo concertado para educar e involucrar a todas las partes interesadas, desde los productores hasta los consumidores, así como políticas y reglamentaciones adecuadas para fomentar y facilitar este cambio.

Bibliografía

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). Decreto No 345 de 2020. Decreto No 345 de 2020. Bogotá.

Camargo, F. (Octubre de 2019). El relleno sanitario Doña Juana en Bogotá: la producción política de un paisaje tóxico, 1988-2019. SciELO. doi:<https://doi.org/10.7440/histcrit74.2019.06>

Departamento Nacional de Planeación. (2016). CONPES 3874 de 2016. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación:
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

Ellen MacArthur Foundation (EMF). (2015). Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition. In Ellen MacArthur Foundation (EMF).

Ellen MacArthur Foundation (EMF). (2020). UPSTREAM INNOVATION: A guide to packaging solutions.

Fundación Ellen Macarthur <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>

Gómez, R. M., Filigrana, P., & Méndez, F. (2008). Descripción de la calidad del aire en el área de influencia del Botadero de Navarro, Cali, Colombia. Colombia Médica, Vol. 39 Nº 3.

Instituto Nacional de Ecología. (2006). Gaceta ecológica. Obtenido de Gaceta ecológica.

Marcet, X., Marcet, M., & Vergés, F. (2018). Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio. Papeles Del Pacto Industrial, 4, 1–56.

Navarro, J. (2009). Contaminación del agua debido a la descomposición de los residuos sólidos (IV/IV). Obtenido de <https://www.iagua.es/blogs/javier-navarro/efecto-lluvias-desechos-sólidos-iiiiiv-0>

Oxfam tomado de: <https://www.oxfam.org/es/taxonomy/term/1718>

Pineda, S. (1998). Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos (Primera ed., Vol. I). Bogotá.

Quintero, A. V. (2017). Efecto de los lixiviados de residuos sólidos en el suelo tropical.

Reike, D., Vermeulen, W. J. V., & Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. Resources, Conservation and Recycling, 135, 246–264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>

Stahel, W. R. (2019). The Circular Economy: A User's Guide. Routledge Taylor&Francis Group.

UAESP. (2020). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Vallejo, U. (2016). Análisis del impacto social y ambiental de la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio de Aguadas, Caldas. Obtenido de Análisis del impacto social y ambiental de la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio de Aguadas, Caldas.

Ullca, Jose Los Rellenos Sanitarios. Revista de Ciencias de la Vida, núm. 4, 2006, pp. 2-17
Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador

Proyectó

Nombre: Leidy Diana Consuelo González Rocha

Cargo: Contratista

Firma:

Revisó

Nombre: Leandro Barragán

Cargo: Contratista

Firma:

Aprobó

Nombre: Yaneth Prieto Perilla

Cargo: Subdirectora de Servicios Públicos

Firma: