

**PLANEACIÓN Y DISEÑO DE CENTROS DE RECEPCION DE
RECICLAJE DE REMANENTES COMO ESTRATEGIA DE
MITIGADO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**



**YULY PAOLA JAIMES DUQUE
ANGELITH DAYANNA RIVERA GAUTA**

**PLANEACIÓN Y DISEÑO DE CENTROS DE RECEPCION DE
RECICLAJE DE REMANENTES COMO ESTRATEGIA DE
MITIGADO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**



**YULY PAOLA JAIMES DUQUE
ANGELITH DAYANNA RIVERA GAUTA**

Asesor

Ph.D Juan Carlos Rojas

Tabla de Contenido

Capitulo I. Residuos Sólidos	8
1.1 Residuos Solidos	8
1.2 Tratamiento de Residuos Sólidos.....	9
1.3 Residuos sólidos y su incidencia en la alteración del clima.....	15
1.4 El reciclaje y desarrollo sostenible.....	18
1.5 Funcionamiento integral de material reciclable	21
Capitulo II. Estaciones de Transferencia.....	26
2.1 Generalidades	26
2.2 Sistemas de transferencia	27
2.3 Clasificación de Estaciones de Transferencia	28
2.4 Ventajas de las estaciones de transferencia.....	33
2.5 Análisis Situacional de las Estaciones de Transferencia.....	35
Capitulo III. Riesgo Climático	38
3.1 Riesgo Climático	38
3.2 Factores de Riesgo Ambiental.....	42
3.3 Gestión de Riesgos Ambientales.....	43
Capitulo IV. Reglas de Acomodación a la alteración del clima.....	44
Capítulo V. Generación de residuos y variedad del clima	45
5.1 Segregación de Residuos Sólidos.....	45

5.2 Tipos de Residuos sólidos	47
5.3 Cambio Climático	48
5.4 Factores que causan el cambio climático	49
Capítulo VI. Generación de residuos, gases que afectan la atmósfera y variedad del clima	51
6.1 Generación de residuos	51
6.2 Gases de Efecto Invernadero (GEI).	53
Referencias Bibliográficas	58

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Ciclo de los remanentes.</i>	10
Figura 2. <i>Clasificación en el Momento de Recolección</i>	13
Figura 3. <i>La buena administración de los residuos sólidos como elemento del circuito de material reciclable y sostenible</i>	18
Figura 4. <i>Porcentaje y revalorización de basuras para el 2030para el 2030.</i>	21
Figura 5. <i>Método del Cuarteo para obtención de muestra representativa de Residuos Sólidos.</i> ..	23
Figura 6 <i>Estación de Transferencia de descarga Directa.</i>	28
Figura 7. <i>Transbordo de residuos sólidos en estaciones de “descarga directa”</i>	29
Figura 8. <i>Características del modelo de estaciones de transferencia indirecta.</i>	30
Figura 9. <i>Maquinaria usada en Estaciones de Transferencia Indirecta</i>	31
Figura 10. <i>Transbordo de residuos sólidos en estaciones de descarga indirecta</i>	32
Figura 11. <i>Modelo de Estación de Transferencia con Recuperación de Residuos.</i>	33
Figura 12. <i>Riesgos Ambientales.</i>	41
Figura 13: <i>Segregación de Material Reciclable</i>	45
Figura 14. <i>Tiempo de supervivencia del COVID – 19 en el material reciclable.</i>	52
Figura 15. <i>Imagen que representa el Efecto invernadero natural.</i>	54

Introducción

La problemática de las basuras y en especial de los residuos sólidos no solo es una problemática de la Ingeniería Ambiental y quienes trabajan en ese entorno. Este problema incumbe a todos los individuos que viven en el sector rural o urbano. El poco cuidado dado al manejo de los desechos sólidos, puede afectar la estética, los cuerpos de agua y el suelo de los predios en los cuales se presente este tipo de situación. Por este motivo, es importante conocer a través de las diferentes fuentes consultadas cuales pueden ser las alternativas y gestiones que desde la sociedad del conocimiento se pueden realizar para mitigar la producción y el establecer el lugar final de las basuras o material que no sirve a nivel del hogar, de la comunidad y del municipio, y como desde el quehacer del ciudadano se concientiza de poder gozar de un ambiente limpio y que reduzca la contaminación ambiental por la cual pasa actualmente el planeta.

Para el desarrollo de esta temática se ha dividido la monografía en seis capítulos importantes como son: Capítulo 1. Residuos sólidos en donde se habla del concepto, del tratamiento, como es su implicación en la alteración climática, en los planes de sostenibilidad y la diligencia de los mismos desde la fuente hasta la disposición final; Capítulo 2. Estaciones de transferencia en donde se da a conocer algo de sus generalidades, que son las estaciones de transferencia, su clasificación y las ventajas de su aplicación; Capítulo 3. Riesgo climático definiendo el concepto, se explican de los factores de riesgo del medio ambiente y de la administración de riesgos del mismo; Capítulo 4. Reglas de acomodación a alteración del clima; Capítulo 5. Generación de residuos y variedad climática y Capítulo 6. Generación de residuos, de gases que afectan la atmósfera y variedad climática.

Para la buena ejecución de cada uno de los capítulos se han seleccionado referencias bibliográficas recientes, con las cuales se pretende informar al lector de datos y estadísticas actuales que le permitan conocer fuentes secundarias con verdadero discernimiento científico de la administración que se le da a los desechos sólidos por parte de las empresas, organizaciones y países en los contextos regional, nacional e internacional.

El sector de residuos sólidos debe ser considerado como una coyuntura para el desarrollo financiero y social de las administraciones municipales, por otra parte, ayuda a reducir el impacto negativo ambiental que ejerce la actividad humana de producción de desechos. Se puede establecer que cada habitante de la ciudad o de la zona rural es un generador de residuos, todos los pobladores de la ciudad o del campo están en roce con residuos que ellos y los demás han dispuesto. Entonces un mal manejo de los residuos o una equivocada manipulación pueden conllevar a situaciones en las cuáles se puede comprometer la estética o el no poder disfrutar de un ambiente limpio y llegar a condiciones que afecten la salud pública de una región y por ende afectar el clima con la emisión de sustancias que son altamente perjudiciales para todo el planeta.

Capítulo I. Residuos Sólidos

En este capítulo, se dan conceptos que están directamente relacionados con el tema a tratar que es la planeación y proyección de estaciones de transferencia de reciclaje de desechos, para reducción en el cambio climático.

1.1 Residuos Solidos

La noción de este término de Residuo Sólido se ha adaptado a diferentes ámbitos y distintas repercusiones.

Rondón et al (2016), establece que para el OCDE la definición de los desechos sólidos es: el material que se genera después de los procesos de producción y consumo, que dentro del contexto en el que se origina no posee valor económico alguno, y puede deberse a la falta de tecnología adecuada para su procesamiento o porque dentro de la zona no existe un comercio para los productos que se reciclan. (, p. 19).

Otra definición dada por EPA para los residuos sólidos es: como cualquier componente contenedor de gases, liquido semisólido o sólido que es desechado, o que a sido dejado, es recuperado o se considera aglomerado residual.

Para la ONU: Es un componente que carece de importancia en su uso inmediato y que es eliminado.

Para el PNUMA: los residuos sólidos comprenden todo material que se describe como residuo en la legislación nacional, todo el componente que aparece como desecho en las lista y cuadros adaptados, y usualmente todo componente o excedente que no tiene utilidad o es necesario y que tiene como destino ser abandonado. (Rondón et al.,2016, p. 19).

En el Convenio de Basilea se precisó como: Son los objetos que según la legislación nacional se debe proceder o se obliga a proceder a desechar.

Para Flórez (2014), los desechos son: es la agrupación de emisiones que son el resultado de la producción del hombre o de procesos de la naturaleza que se muestran en estado sólido, también se pueden encontrar suspendidos en un medio o expuestas. Es considerado residuo en el instante que su propietario no le da un valor económico y no le asigna una función para cumplir. (p.4).

Los residuos sólidos están integrados por desechos orgánicos como: comestibles, cartón, excedentes de alimentos, madera, papel y componentes inorgánicos como metales, plásticos y vidrio. Las clasificaciones se dan de acuerdo al observador. Los residuos anteriormente nombrados provienen de actividades de construcciones, domesticas, establecimientos comerciales y de desechos industriales que no son derivados de sus actividades de producción. (Rondón et al., 2016).

1.2 Tratamiento de Residuos Sólidos.

Afirma Flórez (2014), que el manejo del sistema vertical de desechos sólidos, está constituido de las siguientes fases que se desglosan en el posterior diagrama.

Figura 1.*Ciclo de los remanentes.*

Nota: En este diagrama de flujo se describen las fases que se presentan en el ciclo manejo de remanentes sólidos.

Adaptado de INECCM (2007).

- **Generación:** Acción de algunas organizaciones o personas que conllevan el cambio de desecho material en residuo. Las organizaciones se convierten en generadoras cuando los procesos que usa generan un residuo, o cuando no usa más de un material.

Esta fase es importante dentro del sistema, porque condiciona las particularidades de los siguientes procesos, como son la clase de equipos a escoger, la planificación de las rutas de recolección, las dimensiones de las estaciones de transferencia y de los rellenos sanitarios.

Por eso es importante una óptima determinación de los residuos sólidos generados en una determinada área, se debe discriminar los tipos de residuos como la cantidad de los mismos es decir el volumen o el peso. (Medina, 2003, p. 9). Calcular la porción de remanentes que se cantidad de residuos que se originan en un determinado territorio es un proceso complejo, a veces las empresas de recolección asumen que “lo generado es lo mismo que lo recolectado”, pero en la realidad no es lo mismo.

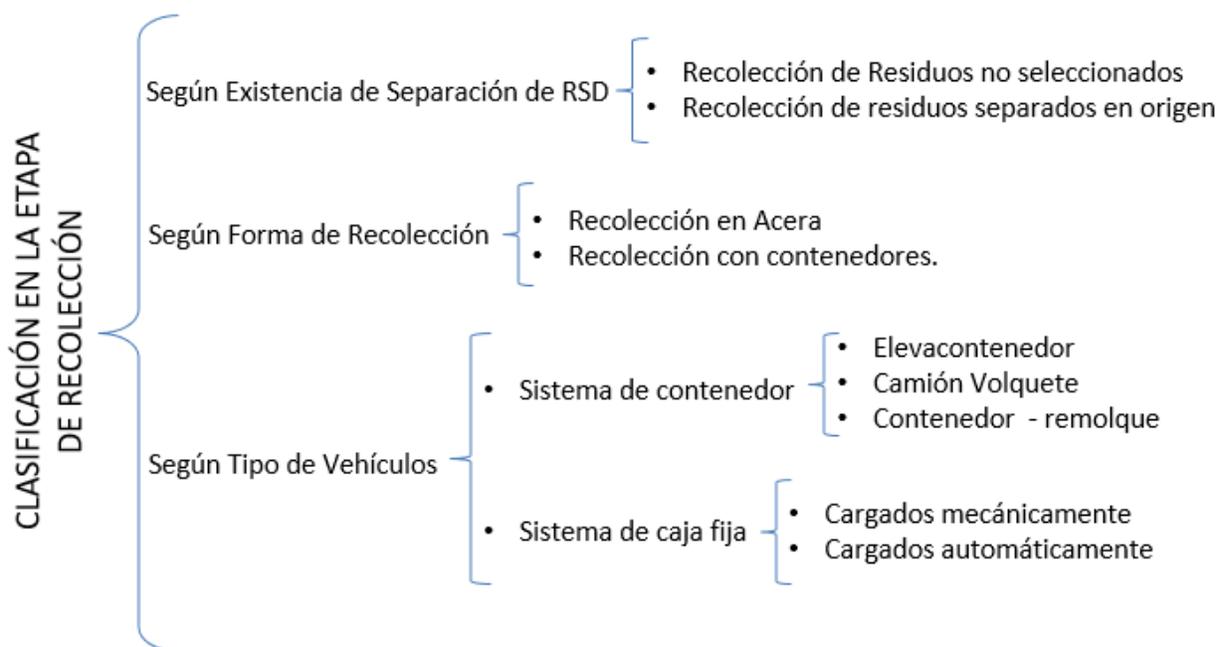
- **Almacenamiento:** Es la acción por medio de la cual se retienen por un tiempo determinado los residuos sólidos, mientras se acumulan para después ser llevados o transportados a estaciones de transferencia, procedimientos o disposición final.
- **Segregación inicial:** Los residuos sólidos deben ser seleccionados, almacenados y adaptados conforme la clase de residuo en el lugar de origen; domésticos, de construcción, establecimientos comerciales o industriales. Cuando el almacenamiento se hace en el mismo sitio de origen de los residuos se le llama “primario”.
- **Recolección:** Es el proceso de recoger cada uno de los residuos de cada una de las fuentes de origen, para dirigirlos a los lugares de tratamiento, traspaso o disposición final. Las fases que comprenden esta etapa son el tipo de recolección de residuos los cuales son depositados en el vehículo recolector, la manera como son conducidos dentro de éste y, también las rutas de recolección.
- **Recolección con separación simultánea:** Se define como una operación donde se hace la selección segregada dentro del vehículo de recolección de residuos. Además, se reconoce con la acción de seleccionar el material reciclable de una forma que abarca todo, pero dividiéndose en rutas.

La etapa de recolección se puede clasificar bajo algunos criterios como los siguientes:

1. **Según la existencia de Separación de Residuos:** La primera forma hace referencia a la existencia de algunos tipos de separación de residuos, este puede ser incorporado al reciclaje o a programas de compostaje doméstico. La clasificación de los residuos, tiene sentido si en las diferentes etapas posteriores se mantiene esto, primordialmente, en la disposición final.
2. **Según la Formas de Recolección:** Es una clase de recolección de tipo manual que se realiza en la acera de las casas, es de tipo doméstico, también es utilizada del sector comercial. La segunda clasificación se desarrolla por medio de la utilización de contenedores, para esto se necesita tener vehículos recolectores que estén capacitados para fin.
3. **Según el Tipo de Vehículo Recolector:** Se deben clasificar los vehículos desde diferentes puntos de vista como son: la capacidad, los sistemas de compactación, entre otros. Según el modo de operación hay dos categorías: sistema de contenedor y sistema de caja fija. (Medina, 2003, p. 11). Esta explicación se puede ver resumidamente en la Figura 2.

Figura 2.

Clasificación en el Momento de Recolección



Nota: Cuadro Sinóptico de la Clasificación en Etapa de Recolección. Adaptado de Tchobanoglous, G – Theisen, H. – Vigil, S. “Gestión Integral de Residuos Sólidos”. 1994.

- **Transporte:** envío de los residuos clasificados a los lugares de tratamiento, traslado o disposición final. Es la etapa de mayor costo. Se puede establecer que es por las grandes distancias entre los sitios de origen de los residuos y el de disposición final. También se puede dar el incremento de los costos por el tamaño de los vehículos recolectores que son a veces muy pequeños para recolectar los residuos de las calles principales y secundarias en las ciudades. Por esta razón se hace necesario incorporar Estaciones de Transferencia, donde se deben trasladar los residuos de camiones de poco a mayor tonelaje.

- **Transferencia:** Es la actividad en la que se colocan los residuos dentro de un camión de superior capacidad, con el propósito de impulsar el desempeño de la modalidad y disminuir los costos de transporte.

El usar Estaciones de Transferencia, se hace atractiva por estas razones:

- ✓ Por la distancia excesiva de transporte, siempre existe la tendencia de vertido de manera ilegal (generando basurales).
 - ✓ Lugares de disposición final que se encuentran alejados de las rutas de recolección, más de 16 kilómetros.
 - ✓ Cuando se usan camiones para la recolección con baja capacidad.
 - ✓ Cuando existen zonas residenciales dispersas y de baja densidad.
 - ✓ Cuando se utilizan sistemas de contenedores pequeños.
 - ✓ El uso de sistemas de recolección neumático o hidráulico. (Tchobanoglous, 1994 citado en Medina, 2003, p.12).
- **Tratamiento y aprovechamiento:** Es el proceso por medio del cual se trata de darle el valor a los residuos o contrarrestar las cualidades nocivas del mismo. Se puede dar por un cambio físico como son la trituración, o un cambio químico como es el caso de la putrefacción.

Es una fase optativa en el sistema, es importante por razones como: protección del ambiente porque permite una menor capacidad de desperdicios a colocar en el relleno sanitario; implica una importante fuente de trabajo para una parte de la sociedad, sobre todo en las etapas de recolección y separación en el origen. El reciclaje se puede realizar durante todo el ciclo, pero sus mejores resultados se obtienen al realizarlo en la fase de separación en el origen.

Reciclaje en el origen: tiene como fin el almacenamiento del material reciclable separado de los desperdicios, evitando que los materiales tengan contacto con sustancias que los puedan contaminar. Por otra parte, permite la separación del material reciclable en la vía pública y deja eliminar la etapa de separación posterior economizando los costos de montaje y maniobra del sitio de separación (Tchobanoglous, 1994).

- **Acomodación final:** Es la colocación final de los residuos en un entorno en donde pueden permanecer lo más inactivo posibles, sin alterar los estados abióticos y bióticos de su ambiente.

Es un proceso importante dentro del sistema, pero es uno de los más cuestionados por los usuarios porque ninguno quiere tener un relleno sanitario cerca a su vivienda. Los procesos de disposición final más usados son: el relleno sanitario y los depósitos de seguridad, disposición en pozos de inyección profunda y disposición en cuerpos de agua.

- **Acondicionamiento de reciclables:** Es un procedimiento que sufre solo el material reciclable, para darle un valor agregado el cual puede incrementar el valor de venta, o que se les adapte para un posterior beneficio.
- **Otros tipos de tratamientos avanzados e intermedios:** En este proceso se permite otorgarles un provecho a los residuos sólidos, sobre todo para la producción de variados tipos de insumos comerciales y energéticos.

1.3 Residuos sólidos y su incidencia en la alteración del clima

Para el IPCC, (2007), la alteración del clima se le puede atribuir de forma indirecta o directa a la actividad de la humanidad quien es la que altera la atmósfera del planeta, y que se agrega a la diversidad natural del clima y que es estudiada durante lapsos de tiempo que se pueden comparar.

En la 1ª Conferencia Mundial relacionada con la alteración del clima que se realizó en el año de 1979, en Ginebra; se dio un llamamiento a la sociedad internacional para que se adoptaran medidas drásticas para corregir ante los siguientes hechos:

- i) Incremento de la temperatura media del mundo y que se eleva aceleradamente;
- ii) Las actividades del hombre en el planeta, son fuentes de las cuales se emanan gases de efecto invernadero como son; gas carbónico, gas natural y óxido de nitrógeno, y por ello la elevación de la temperatura del clima:
- iii) Conforme a la aplicación de algunos modelos se puede explicar el incremento de la temperatura y la alteración del sistema climático, cambios que afectaran de manera importante el bienestar de quienes habitan el planeta en un lapso de tiempo que no supera el siglo (CEPAL/GTZ, 2009).

El cambio climático es un fenómeno que es aceptado y reconocido por la sociedad del conocimiento, la administración pública, las empresas privadas, las organizaciones no gubernamentales y para todos los individuos interesados. (ISWA, 2010). Existe entonces la posibilidad de que se planten soluciones para disminuir las difusiones de los gases que hacen daño a la atmósfera y cooperar en el ajuste a sus inevitables efectos. Como el problema es muy complejo se exige que todos los sectores de la infraestructura urbana aceptan la responsabilidad común frente a actividades de explotación, construcción pública, suministro - educación, espacios sociales, energía, gestión de residuos, abastecimiento de agua, salud, tránsito y procesamiento de aguas servidas.

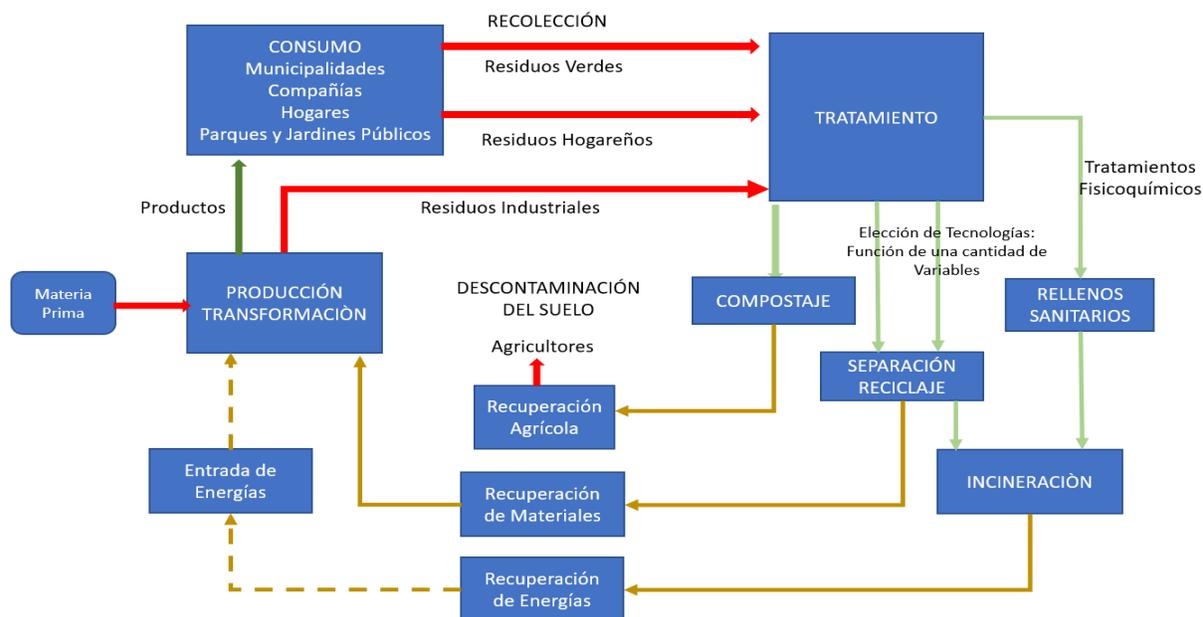
Del tratamiento de aguas de alcantarilla y los residuos sólidos, proviene el tres por ciento de las emanaciones mundiales de gases que afectan la atmósfera, esto según datos suministrados por IPCC (2007), y donde se le puede culpar a las zonas urbanas. Parece un pequeño porcentaje de

emisiones globales pero la cifra es igual a uno punto treinta y dos millones de toneladas de CO₂eq., por lo tanto, se dan opciones para mitigar los GEI (World Bank, 2010).

Otra manera como los remanentes sólidos hacen parte de la emanación de gases tóxicos para la atmosfera terrestre por medio de los vertederos que generan CH₄ y la incineración que emana pequeñas cantidades de CO₂. (World Bank, 2010). El área de difusión de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el momento actual recibe una atención y preocupación especial sobre las consecuencias del medio ambiente del planeta y el cambio climático. Hay un cambio de paradigma entre la administración de remanentes sólidos y el procedimiento de cambio climático que se experimenta a nivel mundial y regional. El concepto de Manejo de los remanentes sólidos es un elemento de la etapa del material sustentable y racional (véase la Figura 3) es relevante: donde se da la perspectiva del residuo generado como un recurso medioambiental que tiene un nuevo uso, sobre todo resulta en el aprovechamiento ambiental general, asimismo se transformara en una norma económica de atenuación del problema de alteración del clima del planeta, en la medida en que se disminuye el manejo de material básico y se empieza el cambio y la no utilización de hidrocarburos (OPS/OMS-AIDIS-BID, 2010).

Figura 3.

La buena administración de los residuos sólidos como elemento del circuito de material reciclable y sostenible



Nota: los residuos generados son recursos del medio ambiente que tienen un uso nuevo, en beneficio del hombre y del medio ambiente, es una norma de tipo económico que mitiga la alteración del Cambio Climático. Adaptado de ISWA. 2010.

1.4 El reciclaje y desarrollo sostenible

La administración de remanentes reciclables fue uno de los aspectos que se trataron en la COP 21, algunos de los países participantes hicieron compromisos, en donde se establecieron acciones y metas específicas de reducción al cambio climático y su adaptación.

Un tratamiento poco adecuado de los remanentes sólidos genera una serie de problemas en los mismo lugares e instalaciones cerca de donde se ejecuta la disposición final, o en situaciones catastróficas cuando se efectúan operaciones no establecidas como la incineración al aire libre o quema de este tipo de residuos en los basureros y/o vertederos de basura. La alteración en la red de gestión implica la emanación de importantes cantidades de GEI (CH₄, CO₂ y N₂O) en las dos acciones en la descomposición de los residuos sólidos como en la incineración abierta de estos. Los resultados son directos al impacto del cambio climático. Se hace indispensable que se adapten medidas que permitan disminuir los impactos del clima y disposición la acomodación de las infraestructuras que prestan servicio en captación, aprovechamiento y ubicación final de los remanentes sólidos. En las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs) del entorno del Caribe y América Latina, la buena ejecución con relación al manejo de las basuras posee un papel preponderante en la acomodación y reducción en la variabilidad climática.

Mitigación.

En lo que atañe al Caribe y América Latina, 17 países es decir el 53%, han fijado compromisos en el sector de los residuos sólidos, que están directamente vinculados con la disminución del cambio climático. Entre las medidas más predominantes están las siguientes:

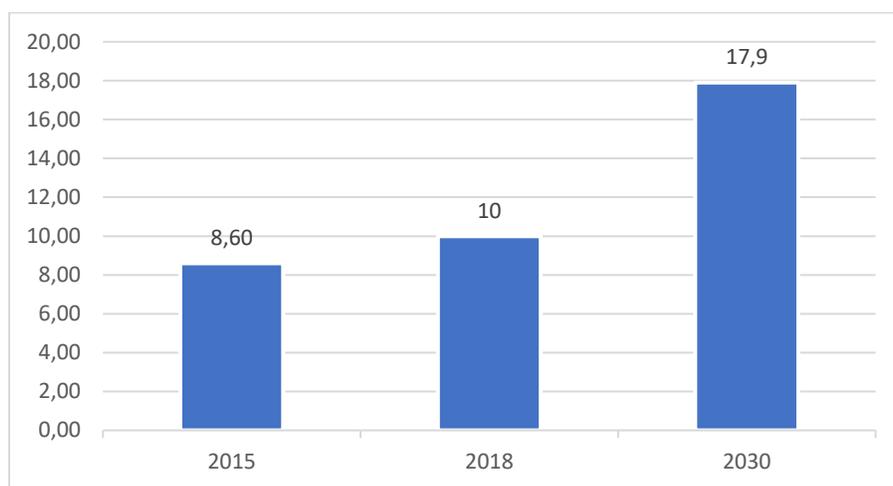
- El progreso en la gestión de los residuos sólidos municipales (RSM): “Fortalecimiento institucional; separación, acopio, mantenimiento y transporte; minimización, reciclaje de material que aún tiene un valor económico; reciclaje y compostaje de la materia orgánica; sensibilización en educación y comunicación”. Asimismo, “se prevé el cierre de vertederos y botaderos de basura, la captura y aprovechamiento del gas de vertedero; el manejo adecuado de los residuos orgánicos”. (Cabeza, 2020, p. 9).
- Gestión adecuada de basureros o vertederos.

- Recuperación de energía por medio de la quema de residuos sólidos municipales.
- Construir rellenos sanitarios en los cuales se haga captura del gas generado.
- Para la reducción de residuos sólidos fomentar la edificación de viviendas sostenibles.
- En los sitios de disposición final producir biogás a partir de residuos orgánicos.
- Sustitución de fertilizantes químicos por los producidos de abonos orgánicos.
- Aplicación y elaboración de políticas de residuos sólidos.
- Administración apropiada de las aguas residuales domésticas.
- Producción asociada de energía a partir de los residuos agroindustriales y forestales.
- Perfeccionamiento de los sistemas de captura de aguas remanentes de las industrias.
- Progreso en la ejecución administrativa de los residuos agroforestales e industriales.
- Asignación de instrumentos y maquinarias para la manipulación de residuos sólidos.
- Adaptación y reestructuración de las administraciones con relación a la operatividad eficiente y eficaz de los remanentes o basuras (Cabeza, 2020, p. 10).

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible las metas trazadas por Colombia sobre el Objetivo 12 en donde se analiza la producción y el consumo responsable en el planeta: se espera para el año 2022 un porcentaje del 12% de material que tiene valor económico y se puede reutilizar. Para el 2030 se desea alcanzar una tasa del 17.9% de rescate de material con algún valor económico. Se incentivará a reducir significativamente la generación de residuos, en este mismo año se debe reducir de forma importante la producción de residuos por medio de actividades de prevención, descenso, reciclado y aprovechamiento. (DNP, 2018, p. 34).

Figura 4.

Porcentaje y revalorización de basuras para el 2030.



Nota: Se presenta el porcentaje de reciclajes que se espera alcanzar para el 2030 dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para Colombia. Adaptado de DNP (2018). CONPES 3918. Cuentas Ambientales.

1.5 Funcionamiento integral de material reciclable

Dentro del problema ecológico para el país la gestión del material reciclable es un tema fundamental. Cuando se habla del manejo integral de las basuras, se hace referencia a las diferentes actuaciones vinculadas con el empleo de las diferentes afluencias de basuras dentro de las comunidades, el fin es disponerlos para que sean compatible con el entorno y la salud pública. (Montoya, 2012, p.68).

Una buena organización o manejo de desechos debe tener una cuantificación de la producción diaria de un determinado contexto puede ser un barrio, una empresa o una ciudad, también se debe conocer la calidad, la cual cambia de acuerdo al estrato socioeconómico, la densidad de población o el tamaño de la ciudad. (Montoya, 2012, p.68). La caracterización de los residuos se da de acuerdo

a lo propuesto en el decreto 838 de 2005, que derogo el decreto 1713 de 2002, que, dentro de las definiciones del Capítulo I, Artículo 1, en donde se habla de la caracterización de las basuras de acuerdo a las características que se pueden medir y a las cualidades de los desechos en especial los sólidos, y que se le dan el nombre de propiedades. Para ello se proponen tres métodos: la caracterización en las viviendas, diferencia de capacidad y cuarteo y acopio selectivo.

Diferencia de pesos y cuarteo

Este método es aplicado en los grandes rellenos sanitarios, que son de tipo mecánico, que tienen bascula a la entrada, los camiones que entran al relleno” tienen registrado su peso vacío. Cuando el vehículo llega al relleno inmediatamente es pesado y se hace la diferencia con su peso vacío para establecer la porción de residuos sólidos recogidos en la ruta asignada; al sumar las diferencias de la capacidad de todos los camiones que acceden al relleno sanitario se obtiene el total de la porción de los residuos sólidos que entran al día. Algunos de los aspectos a tener en cuenta con este procedimiento:

- Se debe establecer la medida de material de desecho que ingresan al relleno sanitario, pero no la medida de desechos que produce el municipio, pues una parte de los residuos es aprovechada y no recolectada por los vehículos.
- Se determina la capacidad de residuos que ingresan al relleno, pero no su conformación. (Montoya, 2012, p.68).

Para estimar la composición de los remanentes que ingresan al vertedero y para la evaluación de los mismos se hace el siguiente análisis:

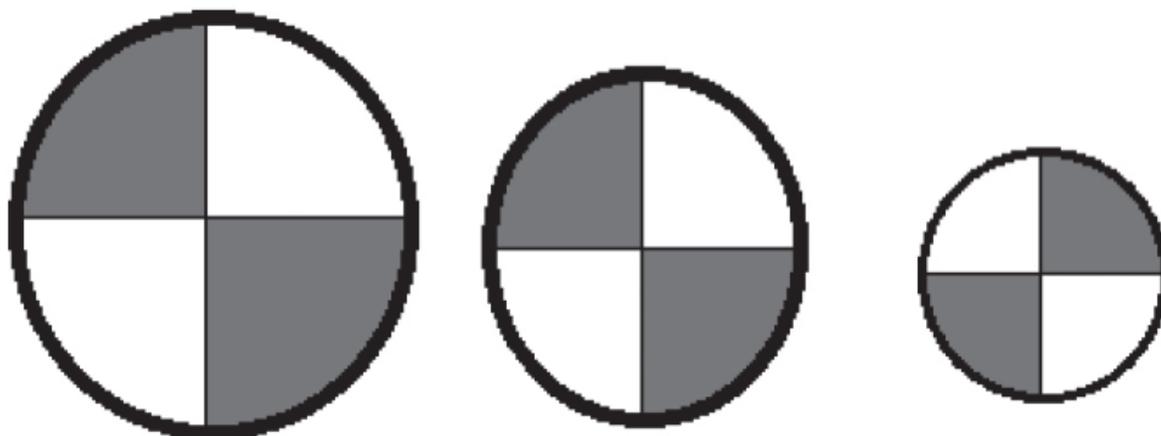
Se debe informar sobre la ruta de recolección en la cual estaban trabajando si era una zona comercial, industrial o residencial y se hace el respectivo pesaje del vehículo.

El carro recolector se ubica en un área especial ubicada dentro del relleno sanitario, allí se alojan los residuos y se procede a abrir los talegos donde están los residuos sólidos.

Con los desechos se dibuja una figura redonda bien pareja en lo posible, se divide en cuatro y se extraen 2 de ellos. Con estos residuos se realiza otra circunferencia casi perfecta, que se divide nuevamente en cuatro y se toman dos partes, esta actuación se reproduce varias veces hasta alcanzar una porción maniobrable y representativa de los desechos. (Montoya, 2012, p.68).

Figura 5.

Método del Cuarteo para obtención de muestra representativa de Residuos Sólidos.



Nota: Esta imagen representa el procedimiento de la división de una muestra en cuatro, se presenta la figura redondeada y la fragmentación en cuatro, de ellos se seleccionan dos cuartos para la nueva muestra, de donde se retira el material que se encuentra en la parte sombreada y se desecha la parte clara. El material escogido se efectúa otra nueva figura y se repiten las acciones anteriores de fragmentación en cuatro partes, hasta lograr una reducción de la muestra. Tomada de Caracterización de Residuos Sólidos (R.S.). Método del Cuarteo. Andrés Felipe Montoya. 2012. CC BY-NC-SA

Después de realizado el proceso de los cuarteos, cada porción de los residuos se le toma el peso, y se hace la adición completa de los residuos que es el total de la muestra, y la medida de peso de cada parte de remanentes se da en proporción de residuos según la clase: orgánicos, inorgánicos o inservibles.

Recolecta Especifica

Este método consiste en hacer una selección y colecta de material reutilizable antes de que pase la ruta de aseo por una zona determinada, o realizar esta misma actividad en el mismo momento que la empresa de aseo realiza sus actividades, pero con la salvedad de rescatar el material que todavía tiene un valor económico. En este método es necesario tomar una muestra que se pueda manejar, también se debe establecer el número de hogares de la zona para determinar por medio de una operación aritmética la cantidad de desechos que se pueden producir por cada hogar, también sabiendo la cantidad de personas dentro de cada hogar se puede establecer la cantidad de desechos por persona en el día. (Montoya, 2012, p.71).

Para determinar la producción per cápita (ppc), se debe considerar que la cantidad de desechos acumulados en dos o tres días, el numero de habitantes.

Caracterización en las viviendas

Otro método para realizar la tipificación de los remanentes en una determinada zona, es la que se realiza aforando dentro de las viviendas. Es tipo de caracterización es la más exacta pero no se aplica por lo compleja. Por este procedimiento se puede establecer la cantidad total de los desechos de un hogar, que se fracciona por la cantidad de ciudadanos, suministrando la producción per cápita. (Montoya, 2012, p.71).

Estrategia Nacional para la Administración Eficiente y Eficaz de las basuras en Colombia.

La operacionalización de los desechos en el país presenta avances importantes en lo relacionado a la fiscalización de la polución causada por ellos y en el sostenimiento del servicio público de aseo a nivel nacional. La mayoría de los municipios ejecuta un control oportuno de los residuos sólidos no peligrosos y cuenta con sitios de disposición final que cumple con las normas, muy pocos municipios carecen de estos sitios de disposición final de basuras. Pero estos alcances se han dado por la aplicación de políticas públicas y no a la articulación de la dimensión ambiental en sí, falta integración de ambos sectores.

El modelo de desarrollo económico de producción y consumo es de tipo lineal, que presenta dificultad por los escasos de materia prima que se debe utilizar para la producción y exige una demanda alta de suelos para la colocación de vertederos. En el país existe un alto número de basuras orgánicas que al ser llevadas a los vertederos se transforman en una fuente amplia de gases tóxicos para la atmósfera. Entonces se puede establecer que las empresas encargadas de la actividad de gestión de los residuos sólidos es importante dentro del escenario de la mitigación y adaptación al cambio climático, esto debido a factores como el aumento de la población, el crecimiento económico de la nación. Dentro de la política pública nacional es prioritario articular el componente servicio público con la visión ambiental y en especial el desarrollo de la gestión de los residuos sólidos. Para lograr este fin se propone una economía circular, en la que se indaga que el valor de los materiales y productos, se sostenga durante un buen tiempo en el ciclo productivo.

Capítulo II. Estaciones de Transferencia

2.1 Generalidades

Las estaciones de transferencia se pueden definir como el elemento central del proceso de transporte en el cual se establece como principal función el transporte de residuos de una parte a otra, las cuales normalmente están ubicadas a largas distancias de la fuente origen del desecho. Dentro de las estaciones de transferencia pueden ponerse en marcha infraestructuras de recuperación de material que se puede aprovechar, como reciclaje o como fuente de aprovechamiento energético (Flórez, 2014, p. 5).

Las estaciones de transferencia son instalaciones, donde se pueden establecer estaciones multipropósito donde procede a cumplir las etapas de vaciado de los vehículos colectores de basura para ejecutar la separación de material que tiene aún un valor económico y que puede ser comercializado antes de enviarse los remanentes a su destino final. Con este tipo de centros de recepción de reciclaje se reducen los costos de fiscalización de los desechos y al juntar todas las operaciones en un solo sitio. ((Tchobanoglous, Thiesen, & Vigil, 1993, citado en Flórez, 2014, p. 7).

Para Flórez (2014), las normativas bajo las cuales se establecen los centros de recepción de material reutilizable está dada por el RAS son:

- Cuando se debe incrementar la eficiencia en el procedimiento de recolección.
- Son menores los costos generales.
- Se reduce el tiempo de descanso de los obreros.
- Aumenta la cantidad de material que potencialmente sirve. (p. 7).

En estudios realizados internacional y nacionalmente la sugerencia es que se debe dar apoyo con la creación de centros de recepción porque la distancia entre los hogares y el relleno sanitario es mayor de 20 y 40 kilómetros, o entre 45 y 60 minutos de recorrido” hasta el sitio de disposición final. En el nivel nacional, Perdomo y Ramírez (2010), se apropiaron del método de análisis de impacto desigualdad en diferencias. Sus estudios dedujeron que a más de treinta y cinco kilómetros de separación de donde se recoge la basura, se debe crear una estación de transferencia para hacer un traslado de remanentes a camiones de gran capacidad. (citado en Perdomo y Ramírez, 2011, p.147).

Con respecto al ámbito internacional la investigación realizada por Malarin y Vaughan (1997), afirman que los lugares acomodados para la recepción de basuras que se encuentran más allá de los 20 o 40 kilómetros del lugar de generación de basuras, necesitan de un centro de recepción de material reciclable, para bajar los costos de viajes y de acopio de remanentes. Esta misma idea la acogieron VGDSE (2009), en Australia, pero teniendo como base la cantidad de minutos de viaje y cuando estos eran mayores de treinta minutos entre el lugar de generación y el sitio de colocación final. (citado en Perdomo y Ramírez, 2011, p.147).

2.2 Sistemas de transferencia

El motivo de la creación de los centros de recepción de material reciclable, es realizar un acopio del material que aún tenga un valor económico y que se encuentra en los camiones del aseo para luego de su aprontamiento y obtener una buena cantidad de ellos transferirlos o ubicarlos en un transporte de mayor capacidad que este entre las veinte o veinticinco toneladas o la carga de 5 o 6 camiones de basura. (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2007).

2.3 Clasificación de Estaciones de Transferencia

Para tener un mejor control de las basuras en una ciudad se deben crear los centros de recepción de material reciclable en las diferentes ciudades y municipios del país, adaptándose a la realidad puntual de cada localidad, municipio o región del país. Para ello se ha dado una clasificación básica como es:

- Centros de Recepción de Desembarque Directo.
- Centros de Recepción de Descarga Indirecta
- Centros de Recepción Combinada

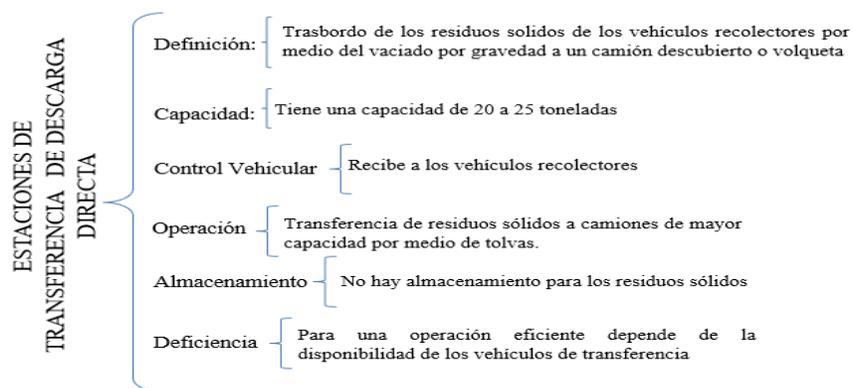
A continuación, se da una explicación de cada una de las Estaciones de Transferencia nombradas anteriormente.

Centros de Recepción de Descarga Directa

Centros de Recepción de material reciclable de Descarga Directa están concebidas para el traslado de los remanentes a camiones de gran capacidad, que ayudan a optimizar el tiempo, gastos de operación en movilización, recursos. Algunas de sus cualidades son:

Figura 6

Estación de Transferencia de descarga Directa.

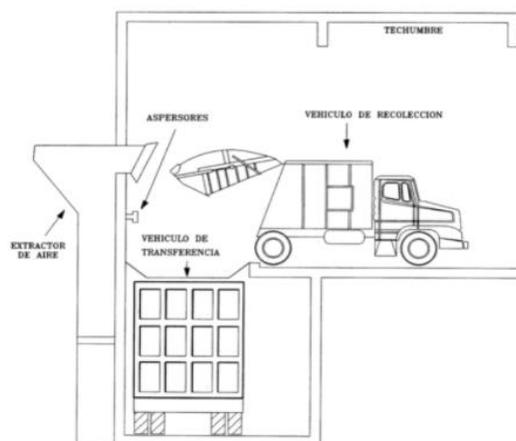


Fuente: (López, 2017, citado en Urriago, 2018, p. 29).

Según Urriago (2018), El sistema de descarga directa implica en el traslado de los desperdicios de los camiones de basura por medio de gravedad a un vehículo de más capacidad pero que no esta cubierto y que puede tener una capacidad de veinte o veinticinco toneladas (p.29). En las estaciones de transferencia de carga directa, se recibe a los camiones de basura, estos deben ser anotados y referenciar el pesaje, seguidamente acceden por las rampas al patio de maniobras donde están ubicadas las guías de servicio, que cuentan con un número establecido de tolvas, que desembarcan los residuos al vehículo de transferencia. Los vehículos de transferencia se colocan paralelamente en el patio de carga, una vez cargados se realiza la nivelación, para luego cubrir los residuos con una lona, la cual no permite que los residuos se dispersen en el traslado al sitio de disposición final. (García, Plantas o Estaciones de Transferencia E.O.I. Curso 2007 - 2008, 2007).

Figura 7.

Transbordo de residuos sólidos en estaciones de “descarga directa”



Nota: Tomado de I. Generalidades. INECCO. (2007), México.

(<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/105/I.html#top>)

Estaciones de Transferencia de Descarga Indirecta

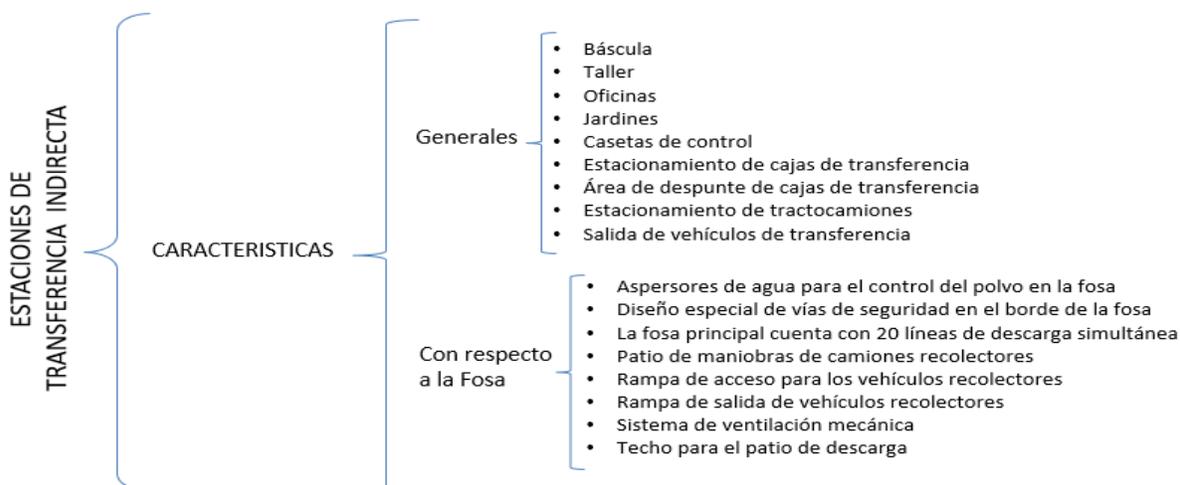
En documento del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México (2007), las Terminales de Transferencia de Descarga Indirecta la evacuación de residuos de los vehículos de recolección se debe hacer a una fosa de acopio o sobre una tarima donde después los residuos son cargados en los camiones de transferencia con equipos auxiliares”. Para obtener la cantidad de residuos transferidos; los vehículos recolectores que ingresan son pesados y registrados en básculas sistematizadas, consecutivamente, éstos se dirigen a la tarima para depositar los desechos en la fosa, al regresar son pesados nuevamente en la báscula.

La remoción de los residuos se realiza por medio de cargadores frontales o grúas de almeja o con tractor de hoja topadora a las cajas de transferencia, estas a su vez son manejadas por un montacargas a la zona de salida, a continuación, es agarrada al tractocamión que la trasladará al sitio de disposición final. En este establecimiento los camiones recolectores no se da la espera para desembarcar los residuos transportados.

En esta clase de estaciones de transferencia se cuenta con zonas destinadas al depósito de subproductos reciclables. Las personas de cada hogar llevan los subproductos reciclados separados para depositarlos en los diferentes contenedores dispuestos para cartón, metales, papeles, plástico y vidrio, aminorando de esta manera el pago por el servicio de transferencia. (INNECO, 2007). A continuación, pasan a la báscula con el resto de los residuos, donde se les hace un pesaje inicial poco antes de ser depositados en la fosa, una vez realizado este procedimiento los vehículos regresan a las básculas para ser pesados y con esto calcular la tarifa que pagará el cliente.

Figura 8.

Características del modelo de estaciones de transferencia indirecta.

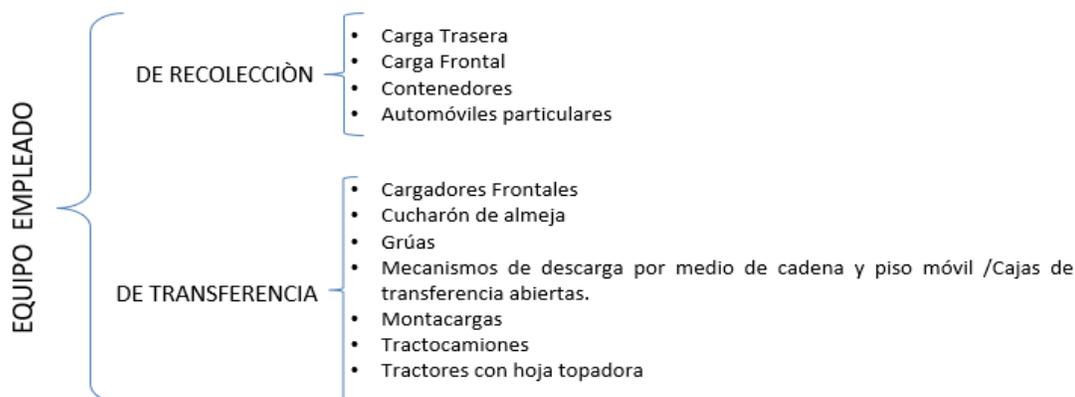


Nota: Tomado de I. Generalidades. INECCO. (2007), México.

(<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/105/I.html#top>)

Figura 9.

Maquinaria usada en Estaciones de Transferencia Indirecta

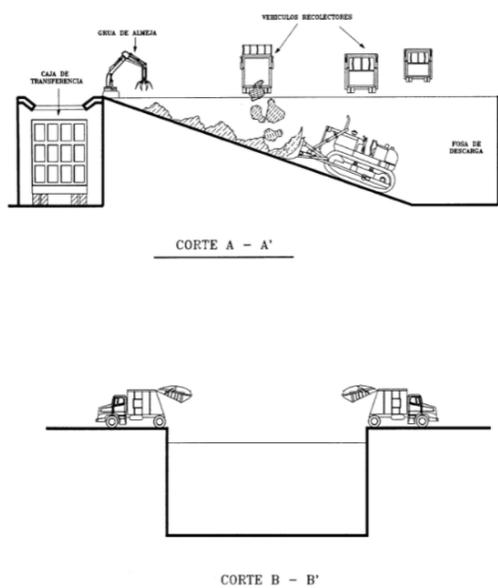


Nota: Descripción del equipo que se necesita en una Estación de transferencia indirecta. Adaptado de I. Generalidades.

INECCO. (2007), México.

Figura 10.

Transbordo de residuos sólidos en estaciones de descarga indirecta



Nota: Tomado de I. Generalidades. INECCO. (2007), México.

(<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/105/I.html#top>)

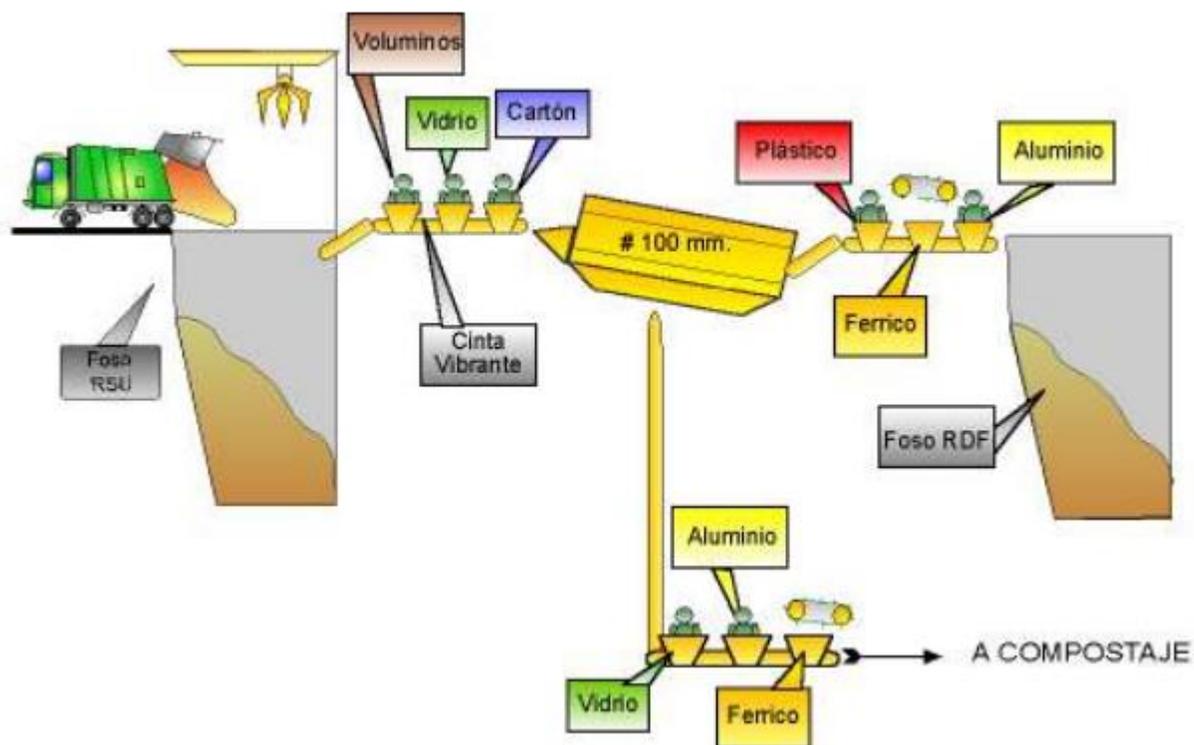
Estaciones de Transferencia Combinada

En las terminales de transferencia combinada se han especializado en obtener beneficio de los residuos sólidos urbanos también son conocidas como Estaciones de Recuperación Mecánico - Biológicas. (Urriago, 2018, p. 33).

El objetivo de este tipo de Estación de Transferencia es el de clasificar y organizar los diversos materiales para su destino final, por ello se utilizan procesos biológicos y tecnologías de selección mecánica. De esta manera se clasifican correctamente los residuos y se obtiene una valorización máxima de los mismos. Son las más adecuadas en criterios de reciclaje.

Figura 11.

Modelo de Estación de Transferencia con Recuperación de Residuos.



Nota: Modelo de Estación de Transferencia con gestión de Residuos. Tomado de Urriago. 2018, p. 33.

(<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/17747/1/7687988.pdf>)

2.4 Ventajas de las estaciones de transferencia

Dentro del sistema integrado de administración de residuos sólidos, se considera la instalación de estaciones de transferencia que representan una oportunidad en el aumento de la eficacia en el procesamiento final de las basuras. El integrar la operación de transporte con la implementación de estaciones de transferencia como una oportunidad para demostrar la competencia de los habitantes de una ciudad de demostrar el compromiso con un nuevo sistema. (Flórez, 2014, p.13).

Para el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2007), los más importantes atributos que posee una estación de transferencia son:

- Reducción de los costos generales de transporte y de horas improductivas de mano de obra empleada en la recolección.
- Disminución del tiempo improductivo de los camiones de recolección en su camino al sitio de disposición final.
- Disminución de los costos de mantenimiento y aumento de la vida útil de los vehículos recolectores.
- Ampliación de la eficiencia del servicio de recolección, por medio de una cobertura más pareja y balanceada en los itinerarios de recolección.
- Se incrementa la regularidad en la prestación del servicio de recolección, debido a la reducción de desperfectos de partes de automotores que sufran al transitar hasta el sitio de disposición final.
- Moderación en la contaminación ambiental.
- Se disminuyen las enfermedades y afectaciones a la salud pública.

2.5 Análisis Situacional de las Estaciones de Transferencia

<p style="text-align: center;">ANALISIS DOFA Estaciones de Transferencia</p>	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos. 2. Creación de nuevas opciones de reciclaje y minimización de residuos. 3. Disminución en la producción de residuos peligrosos 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo actual de la sociedad de consumo. 2. Reutilización limitada de ciertos residuos 3. Aparición de nuevos residuos con diferente problemática y necesidades
<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Sistema de recolección selectiva por parte de las cooperativas de recicladores del municipio “puerta a puerta” B. Se realizan campañas de concientización a los habitantes del municipio. C. Campañas de sensibilización en las Instituciones Educativas. D. Aceptación de algunos sectores de la población con relación a la recogida selectiva. E. Sistemas de limpieza altamente eficaces. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FO CRECIMIENTO (EXPANSIÓN Y FORTALECIMIENTO).</p> <ol style="list-style-type: none"> A1. Diseñar un sistema logístico de reciclaje a nivel local y regional. C2. Utilizar la responsabilidad social empresarial de los servicios públicos para crear campañas que ayuden a la edificación de una Estación de Transferencia en la zona. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA FA SUPERVIVENCIA (ENTORNO Y SISTEMA).</p> <ol style="list-style-type: none"> C1. Crear un programa para capacitación de los alumnos de las instituciones educativas para alejarlos del consumismo y enfocarlos a reciclar la mayor cantidad de residuos sólidos de su entorno que puedan servir o enviar a las Estaciones de Transferencia. B2. Optimizar los procesos de reciclaje por medio de cursos de extensión a la comunidad, en los cuales se les dé un nuevo uso o valor
<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> F. Altas tasas de población en el municipio G. Altas tasas de generación de residuos urbanos H. No existe concientización de algunos de los habitantes del municipio en la selección de residuos. I. Aumento de residuos sanitarios por la reunión de entidades de salud que atienden población de otros municipios. J. Crecimiento de los desechos de construcción y demolición como consecuencia del auge inmobiliario en el municipio. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DO SUPERVIVENCIA (SISTEMA Y CULTURA)</p> <ol style="list-style-type: none"> H1. Aprovechar la presencia de las cooperativas de reciclaje para empezar a promover la activación y planeación de una Estación de Transferencia a nivel local y regional. G2. Fomentar el reciclaje de todo tipo de material de residuo sólido que pueda tener un valor para empresas fuera de la región y gestionar con ellas el proceso de reciclaje. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DA DE FUGA (RENUNCIAR PARA SALVAR)</p> <ol style="list-style-type: none"> II. Fomentar el cuidado del medio ambiente a través de la correcta organización de los residuos de las instituciones de salud. G2. Fomentar en la localidad la buena administración de las basuras, la segregación de los desechos y la constancia en cooperar con las cooperativas de reciclaje existentes en la zona.

2.6 Factibilidad

El objetivo primordial de las Estaciones de Transferencia es el de reducir los gastos económicos de los rellenos sanitarios por eso es relevante establecer la viabilidad de un proyecto desde los contextos: ambiental, económico y social, en una Estación de transferencia se debe indagar sobre:

- Los costos operacionales del sector transporte que participa en el proceso de recogida de los residuos, para tratar de disminuirlos.
- Estudios de optimización, organización y racionalización más apropiada para las rutas de recolección existente en el municipio que se pretende establecer y como se realiza el sistema de organización de los Residuos Sólidos Urbanos.
- Establecer dentro de los sectores productivos Planes de Separación y Clasificación del material reciclable para que sean aprovechados por las cooperativas establecidas en cada municipio.

Aspectos a tener en cuenta en la construcción de una Estación de Transferencia (ET).

En los estudios para el establecimiento y diseño de las Estaciones de Transferencia se deben tener en cuenta aspectos relevantes como:

- **Ubicación.**
- **Vías de acceso.**
- **Capacidad Operativa**
- **Entorno**
- **Seguridad**
- **Aprovisionamiento**

Localización

Se deben tener presentes cuatro factores importantes:

- Ubicación geográfica
- Entrada
- Impacto en el medio ambiente
- Edificación y capacidad de acopio.

Al analizar los anteriores elementos se puede dar una garantía en la reducción de los costos operativos relacionados con los gastos de transporte, el abastecimiento de combustible y el mantenimiento de la flota de vehículos. La ubicación y requerimiento de Estaciones de Transferencia esta unida a la ubicación de los rellenos sanitarios. El mejor método para determinar la ubicación de una Estación de Transferencia es la precisión del Centro de Gravedad Geográfico (C.G.G.).

Vías de Acceso.

El estado de las vías de acceso a la Estación de Transferencia es relevante y la relación con otros aspectos como movilidad, planes viales, rutas y vehículos. Si no se hace un buen análisis de ellos puede llevar a problemas como problemas de tráfico, represamiento de los vehículos y un efecto negativo al medio ambiente por emisión de polución por causa de la emanación de gases debido a la precaria ejecución en el traslado de los camiones recolectores.

El decreto 1713 de 2002 con relación a las vías de acceso establece en su artículo 64: que se debe disponer de rutas que tengan fácil acceso para los autos. No entorpecer el tránsito de vehículos y personas, ni ocasionar problemas de estética” (Urriago, 2018, p.26).

Capítulo III. Riesgo Climático

3.1 Riesgo Climático

Involucra la presencia de un fenómeno natural extremo e imprevisible, que puede afectar una actividad humana. Esto se debe a una mala adaptación del hombre en la naturaleza. La temperatura de una región se caracteriza por tasas promedios de los diferentes componentes climáticos, pero a veces los sucesos habituales de los estados atmosféricos se ven alterados por sucesos meteorológicos extremos, no extraños porque hacen parte de la determinación climática de una región.

Según la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo (2018): la opción de que ocurra un desastre, este sujeto a la amenaza que se pueda producir por un fenómeno ya sea natural o causado por el hombre, que es capaz de iniciar un desastre y de la vulnerabilidad que tenga un sistema de tipo socio ecológico que es afectado por la amenaza. Los peligros surgen de la interacción de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad. (IPPC, 2014). La adaptación se encuentra unida a la gestión del riesgo por alteración del clima. Entonces se busca disminuir la exposición y falencias ante los efectos integrados a la variabilidad, al cambio del clima y al incremento de la resiliencia de sistema en peligro. (IDEAM, 2017).

La Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), tiene como meta general el integrar las actividades de gestión del cambio climático en la toma de decisiones privadas y públicas para progresar en el camino hacia el desarrollo adaptativo al clima y a la disminución en la emanación de carbono, que puedan ayudar a la reducción de los riesgos en el cambio del clima y dejen aprovechar las opciones que el cambio climático produce. Por otra parte, permite que se consolide el marco conceptual para la acomodación al cambio del clima en Colombia y los procesos

necesarios para el análisis de los riesgos climáticos ecosistémicos, poblacionales y sectoriales, así como la capacidad que se tiene para dar respuesta, para la identificación de reglas de acomodación en el territorio nacional de manera apropiada. También reconocer los más importantes riesgos del clima que puedan afectar de modo negativo o positivo el desarrollo del país, los ecosistemas, las poblaciones y los diferentes sectores. (Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo, 2018, p.15 – 18).

El IPCC (2013), está a la espera de los siguientes efectos futuros o riesgos físicos directos del clima:

- Acumulación de fenómenos meteorológicos extremos
- La temperatura aumenta constantemente.
- Se puede presentar abundantes o escasas cosechas.
- Deshielo de las capas polares
- Hay cambios en la ecología del planeta
- Propagación de enfermedades
- Mitigación de la deriva del Atlántico Norte.

Otros riesgos de tipo indirecto son:

- Riesgos de competencia.
- Riesgos físicos
- Riesgos de litigios
- Riesgos de producción
- Riesgos regulatorios
- Riesgos de reputación

A continuación, se analizan cada uno de los riesgos indirectos:

Riesgos de competencia

Las empresas deberán tomar medidas para disminuir los riesgos climáticos, esto ayuda al favorecimiento de su competitividad. Se disminuyen los costos de producción porque se tiene tecnología de punta y se incrementan los beneficios.

Riesgos físicos

Afectan especialmente a los sistemas productivos como son la agricultura, la atención en salud, los bienes raíces, la pesca, la silvicultura y el turismo. Un ejemplo de este tipo de riesgo son los intensos veranos que dañan los cultivos, o las fuertes lluvias que causan inundaciones soportando la pérdida de animales, cosechas, viviendas, vías carretables y seres humanos.

Riesgos de litigios

Las empresas que producen Gases de Efecto Invernadero (GEI) fuera de los estándares normales, están en riesgo de ser demandadas, si se demuestra que los daños de sus emisiones afectan las cosechas, el bienestar público y la alteración del clima de la región.

Riesgos de producción

Se presenta por riesgos climáticos directos e indirectos. Con las sequías hay escases de agua y no se puede producir energía en las centrales hidroeléctricas, con las inundaciones se dañan los cultivos de caña y no se puede producir biocombustible. La tala indiscriminada de árboles produce desertificación y degradación del suelo que no servirá para actividades de cultivo.

Riesgos regulatorios

En donde se da un comercio de emisiones de carbono, impuestos al consumo de carbono y de energía que demanda de una tarifa fija por cada tonelada de emanación de Gases de Efecto

Invernadero (GEI). Se da el Pago por Servicios Ambientales (PSA), en donde irónicamente se paga una indemnización por contaminar y por otra parte se paga por resguardar el medio ambiente.

Riesgos de reputación

Las empresas presentan el riesgo de perder cliente cuando es criticada por la comunidad, sus políticas ambientales y no aplicación de políticas de responsabilidad social empresarial que está muy relacionada con el manejo del medio ambiente y su contacto con la población en donde se encuentra la producción.

Figura 12.

Riesgos Ambientales.



Nota: Inundaciones, huracanes, terremotos o erupciones pueden causar daños considerados por los riesgos ambientales.

Tomado de Mercedes Castro. (2021). Riesgos ambientales. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/riesgos-ambientales/>.

3.2 Factores de Riesgo Ambiental

Según Castro (2021), existen dos parámetros que determinan si un riesgo ambiental puede ser mayor o menor:

- **La interferencia del hombre:** hace relación al papel de la humanidad en provocar o incrementar el efecto negativo de un evento. Cuando se construye cerca de los ríos o en zonas donde existe un volcán, o cuando un terreno es frecuentemente azotado por las inundaciones y se insiste en construir sobre él.
- **La resiliencia del ecosistema:** “hace referencia a la capacidad del ecosistema de absorber el impacto del evento y retomar su equilibrio, su capacidad de recuperarse” (Castro, 2021).

Son factores de peligro ambiental aquellos que suscitan la posibilidad de la ocurrencia de un accidente o catástrofe que pueda traer consecuencias negativas al medio ambiente, para que sea un riesgo ambiental, no basta con que exista la probabilidad de ocurrencia. Para Castro (2021), algunos de estos factores son:

- **Factores físicos:** En este grupo se encuentra el contexto geográfico y la ubicación de las actividades humanas. El establecimiento de poblaciones humanas en un área determinada, puede incrementar el riesgo de ocurrencia de un evento peligros o de vulnerabilidad. Otros aspectos pueden darse por las vibraciones, radiaciones, ruidos, deslizamiento del suelo por las constantes lluvias y movimiento de placas tectónicas.
- **Factores químicos:** Cuando hay presencia de elementos químicos que pueden perjudicar el medio ambiente y la humanidad. Los factores químicos son especialmente atribuibles a la acción del ser humano. Pero también hay factores químicos naturales, como sucede con la contaminación de arsénico derivada de fuentes naturales del suelo.

- **Factores biológicos:** Puede ser por la presencia de insectos o plagas que transmiten enfermedades, por la existencia de organismos potencialmente perjudiciales para el ser humano como son los virus, bacterias y hongos.
- **Factores sociales:** Cuando por intervención del hombre es posible la ocurrencia de catástrofes ambientales. Como la construcción de infraestructuras inadecuadas que puedan provocar o incrementar daños ambientales, como las hidroeléctricas que desvían el recorrido de los ríos y afecta a las comunidades cercanas a ellas. La emanación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), como el gas carbónico, es un factor que incrementa el riesgo del calentamiento global, una de las principales catástrofes que amenaza al ambiente hoy en día. (Castro, 2021).

3.3 Gestión de Riesgos Ambientales

Donde se da a la tarea de identificar los riesgos, analizarlos y asignarles un nivel de probabilidad o posibilidad de establecer posibles consecuencias y sugerir medidas de prevención. Para ello se dan tres fases importantes:

1. **Identificación del riesgo:** donde se identifican los posibles sucesos iniciadores, eventos de que si ocurrieran generarían un daño al medio ambiente.
2. **Análisis del riesgo:** Se establecen los posibles escenarios de daño ambiental. Se crea un árbol de problemas. En otras palabras, a cada suceso se le relaciona con los posibles acontecimientos que se pueden desencadenar.
3. **Respuesta a factores de riesgo:** cada riesgo ambiental en particular requerirá determinadas medidas para reducir su probabilidad de materializarse. Se preparan planes de contingencia para mitigarlo una vez sucedido. (Castro, 2021).

Capítulo IV. Reglas de Acomodación a la alteración del clima

4.1 Adaptación al cambio climático

Según el Ministerio del Medio Ambiente de Santiago de Chile (2014), el calentamiento del planeta se está dando y se debe contar urgentemente con métodos de adaptación, sobre todo en los países del tercer mundo, porque son estos países los que están resintiendo los efectos desproporcionados de la contaminación, afectando directamente la seguridad alimentaria y el progreso económico. (p. 5).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC (2014, Artículo 5), ha definido el acondicionamiento a la alteración del clima como: un procedimiento de acomodamiento a las temperaturas del clima y a sus consecuencias presentes y futuras. Dentro de las sociedades, la acomodación trata de refrenar o amortiguar los impactos negativos o disfrutar los efectos que los beneficia. Con su intervención el hombre puede proporcionar los ajustes debidos al clima y esperar efectos que le benefician, esto se puede en entornos o sistemas naturales.

Dentro del contexto de la acomodación del hombre al clima se distinguen varias categorías como son: adaptación autónoma, adaptación planificada, adaptación preventiva y adaptación reactiva.

Capítulo V. Generación de residuos y variedad del clima

5.1 Segregación de Residuos Sólidos

La separación en la fuente es un sistema que se ha establecido en los municipios para aprovechar los residuos sólidos empezando en las fuentes donde se producen, los habitantes son los actores principales del desarrollo, y esto a través de la separación, acopio y entrega del material reciclable al personal que se encarga de su recolección. (Minan, 2015). Dentro del hogar la segregación de los residuos sólidos radica en seleccionar los residuos separándolos en inorgánicos, orgánicos peligrosos y reciclables entre otros.

Figura 13:

Segregación de Material Reciclable



Nota: En esta figura se describe uno de los métodos de separación del material reciclable en la vivienda. Tomado de Folleto Segregación de residuos sólidos y cambio climático. Diseño y Diagramación: Impresión Arte Perú S.A.C. 1ª Edición agosto 2018, Lima Perú (<https://fovida.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/Folleto-Segregaci%C3%B3n-de-residuos-s%C3%B3lidos.pdf>).

Colombia tiene aproximadamente 50 millones de habitantes y para el 2019 producía más o menos 11,6 millones de toneladas de desechos al año, reporta en el día en sus ciudades principales 26.000 toneladas de residuos al año, esto según datos suministrados por el DNP, de esta cantidad de toneladas el 20% corresponde a Bogotá, el 6% a Barranquilla, el 8% a Cali y el 10% a Medellín. (La República, 2019).

En promedio en Colombia cada habitante genera entre 0.5 y 0.65 kilogramos de basura al día (WWW Colombia, 2005). Son muy pocos los rellenos sanitarios en el país, solo se cuenta con 350 de ellos de tipo regional, teniendo en cuenta que hay 1092 municipios en el territorio colombiano. En 42 municipios se utiliza la técnica de enterramiento o de rellenos no tecnificados. Existen 565 vertederos de basura y de quema a cielo abierto, en 44 de los municipios se utiliza la técnica del compostaje o llamadas plantas integrales, 35 de estos municipios utilizan cuerpos de agua para sus basuras y 5 utilizan el sistema de incineración únicamente. (El Tiempo, 2005).

El manejo de los residuos sólidos en el país es deficiente, no hay una cultura del reciclar, los ciudadanos no se proponen el separar desde la fuente el material reciclable y el orgánico. Se aprobó la Ley 142 de 1994, con el fin reducir los problemas del medio ambiente y de la prestación de los servicios públicos que se presentaban para ese entonces en el país. Con esta ley se trata de hacer una regulación de la prestación de los servicios públicos, de la responsabilidad de los municipios, distritos y ciudades para que las actividades de aseo continuo se hagan de manera eficiente, cuidando de la salud de los habitantes y procurando no alterar el medio ambiente (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002).

Las entidades encargadas de aprobar la localización de los sitios, la manera, el tiempo y la forma de disposición final de los desechos sólidos en las ciudades por medio de las empresas de aseo son las Corporaciones Autónomas de cada departamento dentro del territorio colombiano.

En la actualidad existen en el país mas o menos 230 empresas prestadoras de servicios públicos; 63 de ellas se dedican solamente a recolección y aseo; prestan servicios de aseo, alcantarillado y acueducto 35; las restantes trabajan en municipios con menos de 5000 usuarios o se localizan en el área rural fuera de las ciudades, municipios o pueblos. (El Tiempo, 2005).

No es rentable el manejo integral del material reciclable, desde el proceso de recolección hasta la disposición final, por parte de las compañías prestadoras de servicios de aseo. Según la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), se ha propuesto la regionalización de los rellenos sanitarios, esto para incentivar a los municipios para asociarse y hacer lo posible por solucionar las problemáticas que tienen debido al alto costo de la utilización de los rellenos sanitarios existentes. Es más económico que se unan varios municipios y tengan un relleno sanitario para disposición final de sus basuras. Para el control ambiental de rellenos sanitarios lo más aconsejable es tener una cantidad limitada que pueda ser manejada adecuadamente y no tener varios y sin control. (El Tiempo, 2005).

5.2 Tipos de Residuos sólidos

Residuos inorgánicos

Son residuos de productos fabricados por la humanidad. De acuerdo a sus cualidades químicas su desintegración natural es muy demorada. No tienen la propiedad de ser biodegradables. Ejemplos de este tipo de residuos son; las bolsas de polietileno que tardan más o menos siglo y medio en descomponerse, los pañales desechables que demoran 450 años en desintegrarse, un papel usado demora dos años y una botella plástica dura 100 a 1000 años en degradarse. (FOVIDA, 2018, p.3).

Residuos Orgánicos

Son residuos de productos animales o vegetales. Se degradan fácilmente, es decir se desintegran de manera natural y se transforman en otra clase de material orgánico. Un ejemplo de este tipo de desechos son las conchas de vegetales, las semillas, la carne, la madera, la cascarilla de arroz entre otros. (FOVIDA, 2018, p.4).

Residuos Peligrosos

Son los que representan peligro para el ambiente y para la salud, por sus características y propiedades. Como ejemplo de este tipo de residuos se encuentran las pilas de celular, las partes de computadores, sustancias químicas de laboratorios, agroquímicos y venenos, entre otros. (FOVIDA, 2018, p.4).

La mayoría de las personas genera residuos sólidos en sus actividades diarias, aproximadamente una persona produce 1kg/día de residuos. La acumulación de residuos en los municipios y su inadecuado manejo puede ocasionar alteraciones ambientales que pueden enfermar a la comunidad. Los Residuos Sólidos son contaminantes del agua, del aire, del suelo y el mar. Por otra parte, estos desechos también generan metano, que es uno de los vapores que más contribuye en la alteración ambiental. El metano es un gas de efecto invernadero (GEI), que unido con otros gases generan a alteración del clima. (FOVIDA, 2018, p.5).

5.3 Cambio Climático

La alteración del clima es una problemática analizada por expertos de todo el planeta, se ha concluido que es causado por la naturaleza y a un origen antropogénico. Este es un reto para los habitantes del siglo XXI.

Según la Convención de Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) en el artículo primero, da el concepto de “cambio climático” “como una alteración del clima que se le atribuye directa o indirectamente a la acción humana que cambia la constitución de la atmósfera del planeta y que adiciona a la variabilidad natural de la temperatura observada durante períodos de tiempo que pueden ser comparables. Para Miller (2007), la alteración del clima hace referencia a los cambios en cualquier aspecto de la temperatura del planeta como pueden ser las precipitaciones y su intensidad, las rutas de las tormentas y la temperatura.

Para el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el informe de Desarrollo Humano para los años 2007 – 2008, se pudo establecer que la alteración del clima del planeta es el problema que de manera enfática altera el desarrollo de la humanidad en la generación actual, esta institución se esmerara para que se conozca en el contexto internacional con el fin de combatir la pobreza. Entre el 1990 y 2100, los modelos climáticos advierten un calentamiento del planeta entre los 1,4 y 5,8 grados Celsius, estas proyecciones están basadas en un conjunto de teorías que se relacionan con las fortalezas más relevantes que son dirigidas a las emanaciones futuras como son: el aumento de la población y la alteración del clima y las transformaciones tecnológicas, pero no establecen que se deben dar políticas que ayuden a reducir las emisiones y el mejoramiento del cambio climático. (Díaz, 2012, p. 229).

5.4 Factores que causan el cambio climático

Algunos de los factores que afectan los cambios de temperatura media del planeta y el cambio climático son: el aumento en la emisión de dióxido de carbono, gas metano e hidratos de metano, cambios en el desnivel del mar, los efectos de las nubes, la emisión de aerosoles en la atmosfera.

Para Miller (2007), se presentan otros cambios entre ellos la alteración del campo magnético externo de la tierra, en la reflexión terrestres, también se presentan cambios en otros factores como el porcentaje de energía del sol que llega a la tierra, la alteración del hielo polar, la cantidad de vapor de agua y la cobertura de nubes, y la contaminación del aire”. No obstante, la Cumbre de Pozna, Polonia (2008), estableció que los cambios que se están presentando en el clima se debe al alto uso de combustibles fósiles que incrementan la emisión de gases efecto invernadero.

Un inadecuado manejo del material de reciclaje, conlleva al incremento y decadencia los centros de contaminación, trayendo como consecuencias el aumento de afecciones a la salud, roedores, insectos. También se eleva la utilización de insecticidas, agua, venenos y los costos dentro del hogar. (FOVIDA, 2018, p.7). Para las personas que se dedican al reciclaje, hay un aumento en el riesgo de adquirir enfermedades por las pocas condiciones de salubridad y seguridad de los sitios en los que trabajan. (FOVIDA, 2018, p.7).

Para disminuir algunos de los factores que causan la alteración del clima en el planeta, en especial de la producción de desechos se debe tratar de aminorar la acumulación de material reciclable en los rellenos sanitarios de cada uno de los municipios, y esto se logra a través de las capacitaciones en las comunidades, en los hogares y en cada una de las personas, en especial de quienes viven en zonas urbanas; porque son ellos quienes más producen residuos sólidos.

Capítulo VI. Generación de residuos, gases que afectan la atmósfera y variedad del clima

6.1 Generación de residuos

Las actividades cotidianas producen residuos que deben ser administrados de acuerdo a su posibilidad, o no de beneficio. Los que son reciclables entran a la cadena de valor por el favor y labor de las personas que hacen parte de su provecho, como son las cooperativas de recicladores y las empresas de recolección de basuras que son las encargadas de seguir procesos para que los desechos que salen de los hogares, empresas e industrias lleven los residuos sólidos a su disposición final.

La generación de residuos tiene su ciclo de acuerdo a los movimientos de consumo de los habitantes de una región o a la alteración de sus costumbres sociales; estas diferencias se mueven a las etapas de gestión, que se adecuan a los cambios de los ciudadanos. Por lo menos el confinamiento trajo repercusiones ambientales y sanitarias con relación a la manipulación de los residuos sólidos. (Montes, 2020).

Actualmente se deben hacer ajustes en el servicio de aseo para las operaciones de recuperación de residuos reciclables y la agrupación de los no reciclables, porque se deben exceder las reglas de seguridad con el objetivo de evitar contagios, se ha establecido por medio de pruebas de laboratorio que el COVID - 19 se puede contagiar por la fricción con objetos y áreas infectadas en las cuales no se han seguido los protocolos de desinfección, limpieza de manos y superficies. (Montes, 2020). Se debe considerar que: la manipulación inadecuada del material de reciclaje desencadenaría en un efecto de rebote, o traería consecuencias en la salud de los trabajadores y por ende en el medio ambiente, entonces la administración y disposición final debe realizarse de manera segura y es de vital importancia, como parte de la reacción de emergencia efectiva. (UNEP, 2020).

Durante el tiempo que dure la pandemia es relevante el compromiso de cada ciudadano frente al manejo de los residuos sólidos. Se debe concientizar a la población sobre la importancia de una debida separación de los residuos de la fuente, albergando el material no contaminado del virus en bolsas independientes y entregarlos a los recicladores encargados en la zona. El material contaminado se deberá apartar en bolsas bien selladas y entregarse a los operadores del servicio de aseo en la ciudad. (Montes, 2020).

Figura 14.

Tiempo de supervivencia del COVID – 19 en el material reciclable.

Material	Tiempo de supervivencia
Cartón - papel	24 horas
Cobre	4 horas
Guantes	8 horas
Acero inoxidable	72 horas
Plástico	72 horas
Ropa y Zapatos	Sin datos

Nota: En esta tabla se da el tiempo que puede permanecer el virus del COVID - 19 en el material que se recicla. Tomado de Carolina Montes Cortes. (2020, 27 de marzo). Generación y manejo de residuos durante la Pandemia del COVID – 19. (<https://medioambiente.uexternado.edu.co/generacion-y-manejo-de-residuos-durante-la-pandemia-del-covid-19/>)

Para evitar la infección cruzada de los residuos reciclables, se debe asperjar desinfectantes en los recipientes que los contienen y mantenerlos en bolsas cerradas dentro del hogar mientras el

virus pierde letalidad. Las operaciones de aprovechamiento deben seguir las pautas de manipulación de los residuos que puedan estar contaminados en el entorno, pues no existen garantías de que estos procedimientos permitan la total descontaminación de los residuos que proceden de hogares en los cuales hubo presencia del virus del COVID – 19. Cuando se manejan residuos que supuestamente han sido contaminados con este virus se deben extremar los cuidados en su manipulación y en lo posible no se deben llevar los instrumentos de trabajo al hogar. El material reciclable que no ha sido separado en cada vivienda de donde se originan debe descartarse y evitar manipularlo o retirarlo de los recipientes donde se alojan porque pueden estar supuestamente infectados. Se debe acatar lo dispuesto por el Ministerio de Salud y por las normas dadas en la ejecución del servicio, especialmente lo relacionado con los implementos de protección de quienes realizan actividades de recolección de basuras o material reciclable. (Montes, 2020).

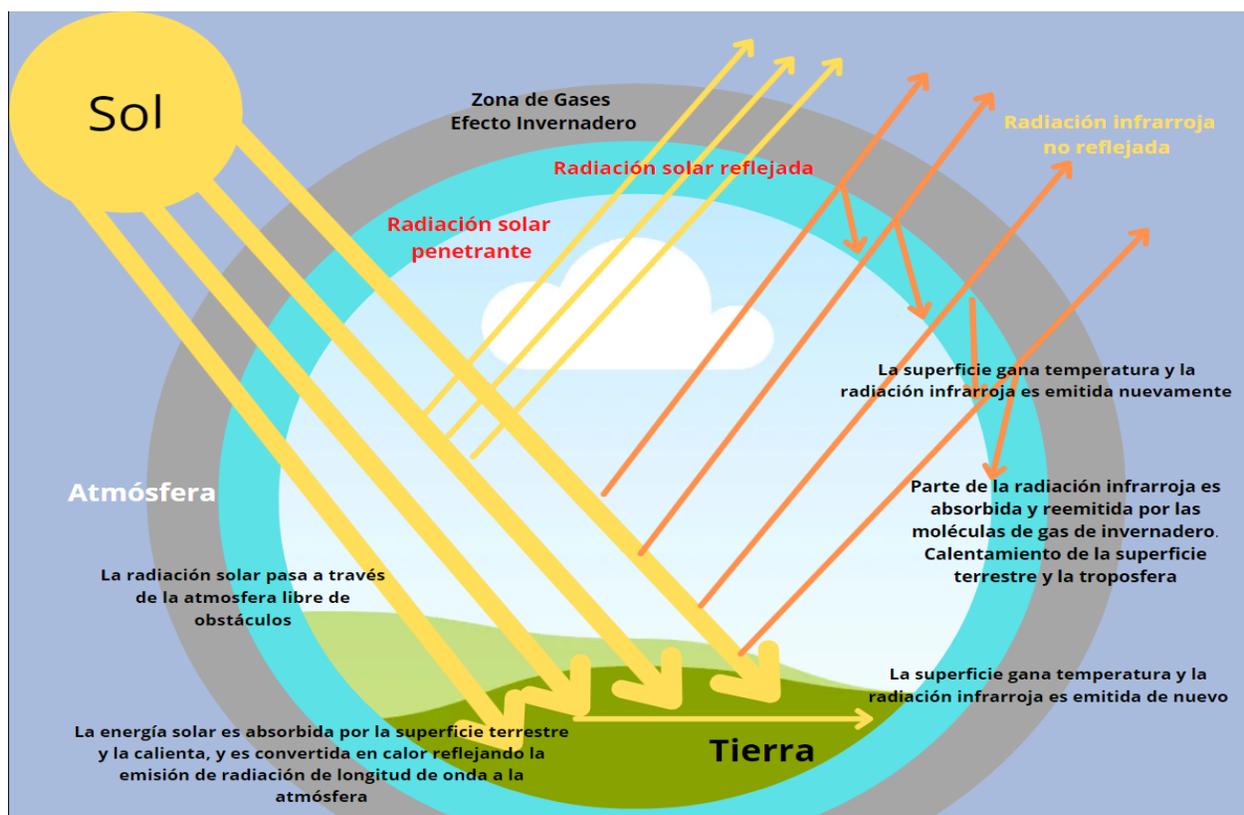
6.2 Gases de Efecto Invernadero (GEI).

La atmósfera tiene unos componentes gaseosos que son los Gases de Efecto Invernadero (GEI), estos pueden ser de origen natural o antropogénico, que pueden absorber y emitir radiaciones en definidas longitudes de onda del espectro de los rayos infrarrojos que son irradiados por la atmósfera, las nubes y la superficie de la tierra. Los principales Gases de Efecto Invernadero en la atmósfera de la tierra son: Vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y el Ozono (O_3). En la atmosfera existen una variedad de Gases de Efecto Invernadero (GEI), que son creación del hombre estos son los halocarbonos que poseen cloro, carbono, bromo y flúor, los cuales actúan como poderosos Gases de Efecto Invernadero (GEI) que son la causa del deterioro de la capa de ozono en la atmósfera. Estos gases deben ser controlados según el Protocolo de Montreal. Con el Protocolo de Kioto se establecieron normas con respecto

al gas carbónico, el oxido nitroso, el metano, el hexafluoruro de azufre, los hidrofluorocarbonos y los perfluorocarbonos. (Benavides y León, 2007, p. 5).

Figura 15.

Imagen que representa el Efecto invernadero natural.



Nota: En la Figura 9 se explica cómo es el proceso que se lleva a cabo en la atmósfera con los gases de efecto invernadero. Tomado de Henry Benavides y Gloria León. (2007). Información Técnica sobre gases de Efecto Invernadero y el Cambio Climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Página 29.

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que son exhalados por las actividades del hombre, entre ellos se encuentran; el dióxido de carbono, halocarbonos, el metano, el oxido nitroso y el ozono

troposférico que se forma de los monóxidos de carbono, el óxido de nitrógeno y otro tipo de compuestos orgánicos etéreos. Este tipo de gases son absorbentes muy buenos de las luces infrarrojas y particularmente los halocarbonos que recogen energía en la región de ventana atmosférica, en donde por causas del dióxido de carbono y el vapor de agua la energía no puede absorberse.

Alteraciones en la concentración de la atmosfera de los aerosoles y los Gases de Efecto Invernadero (GEI), en los rayos solares, en el suelo y sus propiedades superficiales perjudican los procesos de absorción, emisión y dispersión de los rayos en la atmósfera y en la extensión de la tierra. Los efectos negativos o positivos, en el equilibrio energético que se da como consecuencia de estos factores se interpreta desde el forzamiento radiactivo, que relaciona la influencia del enfriamiento o calentamiento en el sistema climático del planeta.

Conclusiones

Un inadecuado manejo de los residuos sólidos ayuda al deterioro estético de las ciudades y del paisaje natural, tanto en la parte urbana como rural, trayendo como consecuencia la devaluación de los terrenos por el abandono y la acumulación de basuras, pero los efectos ambientales más serios es la contaminación de los cuerpos de agua, del aire y del suelo a causa del vertimiento directo de los residuos.

La buena gestión de los residuos sólidos por parte de las entidades responsables trae como consecuencias importantes cambios en los diferentes sectores, el implementar medidas de prevención, reutilización y reciclaje de los desechos disminuye las emisiones del sector de los residuos sólidos y en otros segmentos de la economía. El enfoque integral en la Gestión de los residuos sólidos fomenta la estética y mejora de las finanzas municipales, el mejoramiento de la salud pública, la protección del medio ambiente. Una buena gestión se enfoca en una transformación de la cultura actual de eliminación de los desechos, por una en la cual se impida o se disminuya la producción de residuos, mediante el mejoramiento de las prácticas de producción y consumos sostenibles.

La caracterización de Residuos sólidos en Colombia solo se efectúa cuando hay una actualización de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos (PGIRS) o en la actualización de las tarifas de aseo. Las caracterizaciones se deben hacer una vez al año, con la intención de conocer las proyecciones de producción de residuos sólidos recolectados, que cantidad se aprovecha y que se desperdicia.

Con una caracterización de los Residuos Sólidos se puede determinar la vida útil que puede tener un relleno sanitario. Otras formas de aprovechamiento de los residuos sólidos son la

gasificación, incineración y pirolisis, que no son usadas en Colombia. Solo puede darse con los residuos hospitalarios que por lo general son incinerados.

Referencias Bibliográficas

Benavides, H., y León, G. (2007). Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático. IDEAM - METEO7008 – 2007Nota Técnica del IDEAM (Diciembre de 2007. Disponible en:

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>

Cabeza Díaz, M. (2020). Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC. Residuos Sólidos: Implicaciones de los acuerdos de Paris (NDCs) en la gestión de desechos sólidos. División de Agua y Saneamiento. Nota Técnica Np. UDB – TN – 01990. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en:

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Riesgo-climatico-y-definicion-de-estrategias-financieras-para-su-mitigacion-en-el-sector-agua-y-saneamiento-en-ALC-Residuos-solidos-Implicaciones-de-los-acuerdos-de-Paris-NDCs-en-la-gestion-de-desechos-solidos.pdf>

Castro, M. (1 de febrero de 2021). Riesgos ambientales. Liferder. Recuperado de: <https://www.liferder.com/riesgos-ambientales/>.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2009) “Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: Reseña 2009”, (LC/L.3140), Santiago de Chile, noviembre.

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Documento CONPES 3874. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Disponible en:

<https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/transparencia-acceso-informacion-publica/4-normatividad/4-6-normograma-digsa/grupo-planeacion-estrategica-proplaes/grupo-administracion-sistema-integrado-2/normas-externas-aplicadas-al-regimen/conpes-3874-2016-politica-nacional-para>

Departamento Nacional de Planeación. (2018). Documento CONPES 3918. Estrategias para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. Disponible en: [El presente documento presenta a consideración del CONPES para la Política Social la distribución territorial y sectorial del Situado Fiscal, así como la distribución territorial de la participación de municipios y resguardos indígenas en los Ingresos Co \(cepal.org\)](#)

Díaz, G. (2012). El cambio climático. Revista Ciencia y Sociedad. [Volumen XXXVII, Número 2, p. 227 – 240] Abril - junio de 2012. Disponible en:

<http://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/bitstream/handle/123456789/1392/CISO20123702-227-240.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Flórez Bernal, J.E. (2014). Análisis de la viabilidad de la implementación de estaciones de transferencia de residuos sólidos con el fin de reducir costos asociados a su transporte. [Tesis/Trabajo de Grado Pregrado]. Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Disponible en:

<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/19923>

Fomento de la Vida. FOVIDA. (2018). Folleto Segregación de Residuos Sólidos y Cambio Climático. Fundación Adsis. Material producido en el marco del proyecto: "Mujeres en acción frente al cambio climático en tres distritos de Lima Sur". Diseño y Diagramación: Impresión Arte Perú S.A.C. 1º Edición agosto 2018, Lima Perú. Disponible en: <https://fovida.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/Folleto-Segregaci%C3%B3n-de-residuos-s%C3%B3lidos.pdf>

García, M. (2007). Plantas o Estaciones de Tranferecna E.O.I. Curso 2007 - 2008. Sevilla - España. Obtenido de <https://static.eoi.es/savia/documents/componente45914.pdf>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2007). I. Generalidades. México. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/105/I.html#top>

ISWA (International Solid Waste Association) (2010), “Residuos y Cambio Climático. Libro blanco de ISWA”, Asociación para el estudio de residuos Sólidos (ARS), [En línea] <http://www.ars.org.ar/documentos-download/ISWA-%20residuos-y-cambio-climatico.pdf>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007), “Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”.

Medina Tapia, M. (2003). Modelo para la localización optima de Estaciones de Transferencia y Rellenos Sanitarios. [Tesis/Trabajo de Grado Pregrado]. Repositorios Universidad Santiago

de Chile. Facultad de Ingeniería. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/290003951_Modelo_para_la_Localizacion_Optima_de_Estaciones_de_Transferencia_y_Rellenos_Sanitarios

Monterrosa Blanco, H. (2019, 10 de enero). Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. Ambiente. La República. Disponible en:
<https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141>

Miller, G., 2007, Ciencia ambiental: Desarrollo sostenible, un enfoque integral, 8va edición, Editores Internacional Thomson, México.

MINAM. (2016). Aprende a prevenir los efectos del mercurio: Residuos y áreas verdes. Recuperado de:
<http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-Módulo-2.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente - Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo. (2018). AbE. Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia. [Recurso electrónico] Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018. 160 p. ISBN: 978-958-890-179-4. CC BY-NC-ND. Disponible en: https://test-www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2020/07/MADS_Guia_AbE_LIBRO_Digital-Cambio.pdf

Montes, C. (2020, 27 de marzo). Generación y manejo de residuos durante la pandemia del COVID – 19. [Blog]. Departamento de Derecho del Medio Ambiente. Universidad Externado de Colombia. Disponible en:
<https://medioambiente.uexternado.edu.co/generacion-y-manejo-de-residuos-durante-la-pandemia-del-covid-19/>

Montoya, A. (2012). Caracterización de Residuos Sólidos. Cuaderno ACTIVA, ISSN 2027-8101. No. 4, Julio-diciembre 2012, pp. 67-72. Disponible en:
<https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34>

Naciones Unidas. (s.f.). Documentos. Sección II. Conservación y Gestión de los recursos para el desarrollo. Departamento de Asunto Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible. [En línea].
<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm>

OPS/OMS-AIDIS-BID (Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud- Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental - Banco Interamericano de Desarrollo) (2010), “Evaluación regional del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe 2010”, [En línea]. Disponible en:
<https://publications.iadb.org/es/informe-de-la-evaluacion-regional-del-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-en-america-latina-y-el>

IPCC climate report - your questions answered The UN body is to announce the findings of its fifth assessment report on the state of climate science in Stockholm Guardian 26 de September de 2013.

Perdomo, Jorge, & Ramírez, Juan (2011). Análisis económico sobre el tamaño óptimo del mercado y ubicación de estaciones de transferencia para el manejo de residuos sólidos en Colombia. Lecturas de Economía, (75),143-162. ISSN: 0120-2596. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155222750006>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Foro de ministros de medio ambiente de América Latina y el Caribe, Declaración de Santo Domingo, disponible en [http:// Temario Provisional del \(pnuma.org\)](http://Temario Provisional del (pnuma.org))

Rondón, E., Szantò, M., Pacheco, J.F., Contreras, E., y Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Elaborada en el Convenio de Cooperación Técnica entre el Ministerio de Desarrollo Social de Chile y la CEPAL. Publicaciones de las Naciones Unidas ISSN 2518-3923. Impreso en Naciones Unidas, Santiago. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>

Urriago, N.M. (2018). Estudio de prefactibilidad de implementación de una estación de transferencia con recuperación de residuos sólidos urbanos en la UPZ-39 Quiroga, localidad 18 Rafael Uribe Uribe de la ciudad de Bogotá. [Tesis/Trabajo de Grado Pregrado].

Repositorios Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Disponible en:

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/17747>

World Bank, (2010), “A city - wide approach to carbon finance”, carbon partnership facility innovation. License: CC BY 3.0 IGO. Disponible en:

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27573?locale-attribute=es>