

**PROPUESTA DE REDUCCION GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL  
AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO LUIS CARLOS GALÁN  
SARMIENTO, BAJO LA CERTIFICACION DE SISTEMA BASURA CERO**

**PROYECTO SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

**FABIAN RICARDO MAHECHA**

**SILVIA ROA**

**EDWARD LOPEZ**

**FELIPE TABORDA**

**CRISTHIAN MURILLO**

**Docente**

**ELIZABETH LEÓN VELÁSQUEZ**

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	6
1. Problema y Pregunta de Investigación	7
1.1 Pregunta de Investigación	7
2. Justificación	8
3. Objetivo	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4. Antecedentes	12
5. Marcos de Referencia	14
5.1 Marco Teórico	14
5.1.1 Antecedentes sobre la gestión de residuos sólidos a nivel general	14
5.1.2 El manejo de residuos y su evolución	16
5.1.3 Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIR	19
5.2 Marco Conceptual	19
5.2.1 Generalidades de los residuos sólidos	21
5.2.2 Clasificación de los residuos.	22
5.2.3 Residuos sólidos en el Aeropuerto Internacional El Dorado	23

5.2.4 Gestión de residuos sólidos	25
5.2.5 Gestión de los residuos generados en la operación de aeropuertos	26
5.2.6 Basura Cero	27
5.2.6.1 Principios básicos de Basura Cero:	29
5.2.6.2 Certificación del Sistema de Gestión Basura Cero de Icontec	31
5.2.6.3 Certificación Categoría Oro, otorgada al Aeropuerto el Dorado	34
5.3 Marco Legal	35
6. Hipótesis y Variables	36
6.1 Hipótesis	36
6.2 Variables	36
7. Metodología	37
7.1 Fases a ejecutar para el cumplimiento de objetivos específicos	38
7.2 Instrumento de recolección de la información	41
7.2.1 Formato de entrevista	41
8. Resultados	43
8.1 Evaluación de la situación actual del PGIR	43
8.2 Entrevista	48
8.3 Análisis del manejo de residuos de contratistas	50
8.4 Planes de mejoramiento propuestos	53
9. Discusión	56
10. Conclusiones y Recomendaciones	58
Referencias Bibliográficas	60

## Lista de Figuras

	<b>pág.</b>
Figura 1. Gestión de residuos generados en la operación de aeropuertos.	27
Figura 2. Sistema cíclico – basura Cero	30
Figura 3. Fases para el desarrollo de los objetivos	39

## Lista de Tablas

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Tipos de residuos	21
Tabla 2. Tipo de Residuos Aeroportuarios	25
Tabla 3. Legislación	35
Tabla 4. Variables del proyecto	36
Tabla 5. Contratistas	38
Tabla 6. Check List	43
Tabla 7. Análisis de aprovechamiento de residuos por parte de 11 contratistas del aeropuerto El Dorado	52

## Introducción

El Aeropuerto Internacional El Dorado cuenta con Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) enfocado en el proceso de recolección, selección, reciclaje y compostaje o comercialización; este proceso ha funcionado sin ningún problema desde su implementación a la fecha; prueba de ello es el premio que se le otorgo en Atlanta en la onceava edición de *Airports Going Green*, en noviembre del 2018, donde con la iniciativa “El Lado Verde del Dorado” fue premiado en la categoría *Outstanding Sustainability Program*, por su implementación y reducción en toneladas de basura, el cual logro disminuir durante 2017 de 4.478 a 1.938 toneladas de residuos sólidos correspondiente a un 43%. (*Airports Going Green*, 2019)

Para esto, es necesario que el Aeropuerto Internacional El Dorado, cuente con ciertos requisitos especiales, entre ellos cumplir con las tres “R” (reducción, reutilización y reciclaje) y es allí donde se pretende abordar la presente investigación, mediante el enfoque en estrategias para la reducción de residuos sólidos.

## **1. Problema y Pregunta de Investigación**

El incremento de toneladas anuales de residuos sólidos para el año 2017 fue de 4.478 por 27 millones de pasajeros movilizados y en el 2018 fue de 5.100 por 37.5 millones de personas movilizadas; adicional a lo anterior, lo proyectado por la Aeronáutica Civil para el año 2030 es movilizar en Colombia 67 millones de pasajeros (Aeronáutica Civil, 2018), esto contextualiza que en el Aeropuerto Internacional EL Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento no se ha logrado disminuir significativamente el volumen de emisión de residuos a pesar de la implementación de su sistema de PGIR (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos), debido a la falta de sensibilización, campañas promocionales o a un proceso eficiente que contribuya a la reducción de residuos sólidos.

### **1.1 Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son las estrategias que tendría que implementar El Aeropuerto Internacional El Dorado para reducir la generación de residuos sólidos en sus Contratistas?

## 2. Justificación

Uno de los temas más sonados en el escenario medioambiental y en razón a la precaria situación del planeta por la cantidad de desechos generados por los humanos, es el manejo integral de los residuos sólidos; en este sentido varias instituciones a nivel internacional se han pronunciado al respecto, es el caso del Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), por mencionar las de mayor influencia

A partir de lo anterior, se destaca la información contenida en el documento “What a waste. A Global Review of Solid Waste Management” publicado en el año 2012 por el Banco Mundial; en tal publicación, se confirma el preocupante incremento de la población mundial, así como el aumento de la urbanización de los territorios con su consecuente repercusión en la generación exponencial de residuos sólidos. (The World Bank, 2012)

En este sentido, Ede Ijjasz-Vasquez, director superior de Prácticas Mundiales de Desarrollo Social, Urbano y Rural, y Resiliencia del Banco Mundial, manifiesta que la gestión de los desechos sólidos atañe a todos. Es por lo anterior importante el garantizar una adecuada gestión de los residuos sólidos, orientado a la conquista de los objetivos del desarrollo sostenible

Es por lo mencionado, que, si no se tiene un adecuado manejo de los desechos, éstos se van a la quema, lo cual perjudica de manera latente no solo el aire, el clima, sino la salud de las personas y a mediano plazo repercute en el desarrollo económico de países tanto pobres como ricos (Banco Mundial, 2018)

Sin embargo, se ha identificado que, aunque las personas tienen cierto grado de conciencia y

un contexto en relación a la afectación de las basuras al planeta, la generación de residuos sólidos sigue en aumento; muestra de ello, es el acelerado crecimiento poblacional de los países y a la par los avances en la industria, lo que ha provocado una comercialización de nuevos productos acompañado de un consumismo diario que genera desechos que no se procesan de manera correcta buscando los procesos adecuados bien para su reutilización o para su eliminación

A pesar de lo mencionado, se ha evidenciado que en las áreas geográficas en donde se presenta más concentración de seres humanos y por ende donde se genera aproximadamente el 80% del Producto Interno Bruto (PIB), estas poblaciones han realizado grandes esfuerzos por estar a la vanguardia en relación a enfrentar el desafío del tratamiento de los desechos sólidos (Banco Mundial, 2018)

Para el caso de Colombia, los impactos ambientales negativos en relación a la generación y disposición final de los residuos sólidos son cada vez más evidentes y aunque se han realizado esfuerzos a fin de mitigar los efectos negativos de tal situación, resulta innegable las afectaciones y la falta de medidas para mitigar los efectos de la mala disposición de los residuos

Ahora bien, el tema del manejo de los residuos sólidos es prioritario en el campo ambiental, pues se considera uno de los problemas sanitarios más representativos a nivel nacional, siendo el causante de un sinnúmero de enfermedades, muertes y con costos elevados para el fisco nacional

En la actualidad existen diversas clases de residuos sólidos, esto debido al desarrollo de actividades antrópicas y los avances tecnológicos que requieren cada vez más de materiales o elementos con diferentes características y composición, algunos resultan de la mezcla de otros y son aquellos que deben tener un tratamiento especial para su eliminación.

Ahora bien, El Aeropuerto Internacional El Dorado, al ser primero en el país, por el que

ocurren cerca del 70% de las operaciones aéreas y el 70% de las exportaciones e importaciones, está en continuo movimiento, de donde se desprende una alta rotación de elementos residuales que pueden llegar a ocasionar impactos negativos al medio ambiente y a la comunidad, los cuales son desechados al interior del aeropuerto, por lo que es fundamental su adecuado manejo y posterior disposición

A partir de lo anterior, el presente documento tiene como objetivo proponer estrategias en la reducción de generación de residuos sólidos bajo el Sistema de Basura Cero (SBC) para los contratistas en el Aeropuerto Internacional El Dorado, permitiendo cumplir con su política ambiental de mejora continua de los procesos de control y gestión ambiental.

Lo anterior, a partir de la identificación de los factores causantes del incremento anual y de esta manera proponer o rediseñar un proceso que genere gran impacto en primer nivel a los locales y aerolíneas, quienes son los que generan mayor contribución y así obtener una disminución superior a la conseguida en años anteriores.

### **3. Objetivo**

#### **3.1 Objetivo General**

Proponer estrategias de reducción de residuos sólidos para los contratistas de servicio del Aeropuerto Internacional el Dorado, bajo los parámetros de la Certificación de Sistemas Basura Cero.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar como se encuentra el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Aeropuerto Internacional El Dorado, identificando los principales contratistas generadores de residuos sólidos.
- Caracterizar los residuos sólidos producidos por los principales contratistas generadores.
- Proponer planes de mejoramiento para reducir la generación de residuos sólidos de los contratistas de servicio del Aeropuerto Internacional El Dorado.

#### 4. Antecedentes

El Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, se encuentra ubicado en el occidente de la ciudad de Bogotá a 15 kilómetros del centro. Limitando al Norte con el barrio Engativá, al sur con Fontibón y al occidente con el municipio de Funza y el río Bogotá.

El Aeropuerto trabaja bajo la concesión asignada a OPAIN S.A, la cual es una sociedad anónima y domicilio registrado en la ciudad capital

Esta empresa se dedica principalmente a actividades de Aeropuertos, servicios de navegación aérea y demás actividades que se involucran al transporte aéreo en el Aeropuerto principal de la ciudad de Bogotá, quien es el encargado de administrar, modernizar, expandir, operar, mantener y comercializar el Aeropuerto (El Dorado, 2019)

Adicional a lo anterior, el Aeropuerto a nivel de infraestructura está diseñado para brindar al público calidad de servicios y un paso por el mismo de comodidad, pes por ello que se esfuerza de manera diaria por brindar mejores servicios y destacarse a nivel mundial contando con:

- ✈ 20.000m<sup>2</sup> de áreas comerciales
- ✈ Más de 30 aerolíneas
- ✈ Más de 310.000 operaciones al año
- ✈ Más de 30 millones de pasajeros al año.

No se puede desconocer la buena gestión realizada por el concesionario que está al frente del Aeropuerto, pues desde la toma de ésta responsabilidad ha posicionado y certificado al Aeropuerto en los siguientes estándares:

✈ **Skytrax:** “International Air Transport Rating Organisation” que durante tres años consecutivos (2016-2017-2018), lo ha acreditado como el mejor Aeropuerto de Latinoamérica.

✈ **Outstanding Sustainability Program:** premio recibido que se suma al trabajo en gestión de huella de carbono.

✈ **Basura Cero:** El pasado 5 de marzo del 2019, El Dorado por parte del Icontec y la organización Basura Cero, recibió calificación Oro en la Certificación del Sistema de Gestión de Basura Cero.

La última certificación en basura Cero, permite tener la habilitación para la implementación de la certificación basuras cero

## **5. Marcos de Referencia**

### **5.1 Marco Teórico**

**5.1.1 Antecedentes sobre la gestión de residuos sólidos a nivel general.** La preocupación por el tema ambiental producto de la colonización del hombre, es un concepto que se ha manejado hace mucho tiempo y se concretó de manera oficial el 16 de junio de 1972 en Estocolmo, fecha en la que las Naciones Unidas celebraron la Primera Conferencia Mundial sobre cuestiones ambientales.

La mencionada reunión estimuló la implementación del ministerio del medio ambiente a fin de centralizar, evaluar y controlar la gestión y normatividad creada para los problemas medioambientales a nivel mundial; es por esto, que se evidenció la creación de organizaciones de la sociedad civil a fin de ocuparse de los problemas ambientales, con lo cual se dio el punto de partida en el desarrollo de la política internacional del medio ambiente (Naciones Unidas, 2009)

De manera posterior se han realizado reuniones en torno al mismo tema y manifestando una gran preocupación de los gobiernos de los países participantes; tal es el caso que en junio de 1992 se celebra la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – CNUMAD- 92, realizada en Río de Janeiro, Brasil; a partir de ésta, se dejaron expresas las bases de una serie de acuerdos sobre el cambio climático, los bosques y diversidad biológica. Adicional a lo anterior, se creó un marco político para facilitar el desarrollo sostenible, tanto en los países ricos como en los pobres.

A partir de lo anterior, nace “Agenda 21”, la cual en su artículo 21 establece las bases para un manejo integral de los residuos sólidos municipales, como parte del desarrollo sostenible.

Se establece ahí que el manejo de los residuos debe contemplar: a) la minimización de la producción; b) el reciclaje; c) la recolección y tratamiento; y d) la disposición final adecuada. También formula que cada país y cada ciudad establecerán sus programas para lograr lo anterior, teniendo en cuenta sus condiciones locales y sus capacidades económicas (Herrera, 2014, p. 38)

Para el año 2002, en Johannesburgo, Sudáfrica se realizó la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. En esta reunión se ratificó este concepto como elemento fundamental de la agenda internacional y se enfatizó en la relevancia luchar contra la pobreza y proteger el ambiente. En esta reunión los gobiernos participantes reafirmaron los compromisos ya adquiridos en relación a lograr los objetivos del desarrollo sostenible expresados en la Agenda 21 (ONU, 2002)

A partir de lo mencionado, se acordó para el año 2015 reducir a la mitad la proporción de personas que no tienen acceso a saneamiento básico, acompañado lo anterior de una reducción de desechos y aumentar el reciclaje y reutilización de materiales alternativos que no causan daño al planeta, a fin de minimizar los efectos adversos sobre el medio ambiente, para lo cual la ONU (2002), argumenta que el desarrollo de un sistema de gestión de desechos debe estar acompañado de un adecuado sistema de prevención y reducción al mínimo de éstos, además de un adecuado sistema de reutilización y reciclaje

Sumado a lo anterior, la ONU (2002) recomienda que en las instalaciones debe

implementarse los mecanismos que contribuyan a la eliminación de residuos de forma segura para el medio ambiente, sumado a buscar un apoyo de las tecnologías destinadas a aprovechar la energía de los desechos

Lo anterior se debe alinear con programas orientados en alentar iniciativas de reciclaje en pequeña escala a fin de favorecer la gestión de los desechos urbanos y rurales para de esta manera ofrecer oportunidades de generación de ingresos y prestar apoyo internacional a los países en desarrollo (ONU, 2002)

**5.1.2 El manejo de residuos y su evolución.** Desde los inicios de la humanidad, el hombre ha utilizado los recursos naturales a fin de preservar su supervivencia y crear objetos que le ayudaran a tener los medios para prosperar dentro de un medio hostil. Entre los recursos de la época los más importantes estaban representados en alimentos y madera, los cuales generaban unos restos que se integraban fácilmente en el medio sin afectarlo.

Ahora bien, con el paso del tiempo, la humanidad evolucionó de forma exponencial, por lo que se presentó un inminente crecimiento de los grupos urbanos ligado a la extracción y transformación de elementos naturales. Adicional a lo anterior, se desarrolló la metalurgia, la alfarería y las producciones de productos químicos, como es el caso del yeso o la cal. A partir de estas actividades, estos grupos humanos comenzaron a evidenciar problemas con los residuos producidos y es a partir de estas actividades que se crean los primeros vertederos

Para la Edad Media, la gran mayoría de estos vertederos eran depositados en las mismas ciudades, lo que empezó a generar problemas de salubridad por la proliferación de roedores y pulgas; pero fue solo hasta el siglo XVIII que se empiezan a crear medidas de control para la deposición de estos residuos urbanos como medida higiénica importante. A partir de lo anterior y hasta la segunda mitad del siglo XX no se observan los residuos urbanos como un problema

medioambiental de carácter ecológico a considerar.

Ahora bien, es importante resaltar que, en esta sociedad, la composición de los residuos urbanos es completamente distinta a la de los siglos anteriores, situación que se da al disminuir los residuos orgánicos de los alimentos y crecer los productos utilizados como envases, el vidrio, el cartón y el plástico, característicos de la sociedad de consumo actual. (Rueda, 2016)

En ese sentido, y ante los primeros rasgos de contaminación ambiental por el desecho de residuos, se da el primer paso para un manejo organizado de los residuos sólidos urbanos, lo cual se presenta en Estados Unidos a principios del siglo XX. Hasta ese momento, y dependiendo de los lugares, los residuos eran vertidos en el suelo – enterrados o a cielo abierto, se descargaban en cuerpos de agua, se incineraban o se entregaban, y cuando eran restos de comida, se utilizaban preferencialmente para alimentar cerdos.

Ya para la década de los años 40, en Nueva York y California se comenzó con el vertido controlado y gracias a los estudios y colaboración del ejército norteamericano, se efectuaron programas para el control de vectores y prevención de enfermedades, al tiempo que se generaron modulaciones típicas de vertederos, adaptadas teniendo como base las cifras de los distintos tamaños poblacionales (Herrera, 2014)

Para los años 50 y 60, se presentó una nueva forma de administrar los RSU, denominada “gestión Iluminada”, la cual se orientó al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final, con especial interés en los efectos ambientales y en la salud de la población. (Principios que en Colombia se acogieron en la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos en 1997) (Ministerio de Medio Ambiente, 1998)

Para la década de los años 70 y como consecuencia de la visible reducción de los recursos naturales, se generó un cambio de perspectiva en relación al foco que se tenía sobre el manejo de

los residuos sólidos a fin de determinar cuáles resultaban beneficiosos para su uso y de manera primordial a través de la reutilización y el reciclaje.

En este sentido, en Colombia, el Ministerio de Salud en el año 1983, estructuró el Programa Nacional de Reciclaje “PRONASU”, el cual fue promocionado a nivel nacional y a partir del año 1984 se pusieron en funcionamiento los primeros grupos pre cooperativos de reciclaje en las ciudades de Bogotá y Medellín

A partir de lo anterior en los años 90 se creó la figura de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU); es así que la agenda de la cumbre de Rio 92, enuncia los postulados, que luego fueron tomados y reafirmados en la Cumbre de Johannesburgo en 2002 y que resalta los siguientes puntos:

- Minimización de la generación;
- Maximización de la reutilización y el reciclado;
- Tecnologías de eliminación, tratamiento y disposición final ambientalmente adecuadas, que incluyan recuperación de energía;
- Ampliación del alcance de los servicios relacionados con los residuos;
- Tecnologías de producción limpia y consumo sustentable;
- Investigación, experimentación, desarrollo e innovación tecnológica sobre el reciclado, abono orgánico y recuperación de energía;
- Educación pública, participación y apoyo de la comunidad en la gestión de los residuos (ONU, 2002)

Por lo anterior, es importante recordar que los elementos que se trabajaron de manera inicial se identificaron como las 3R: reducir, reutilizar y reciclar, lo cual ha cambiado, por lo que para el caso de Colombia se maneja la expresión “Valorización de los residuos”, el cual se orienta al

“conjunto de actividades relacionadas con la puesta en valor de los materiales aprovechables contenidos en los desechos, a través de su separación, recuperación de las corrientes residuales, clasificación, acondicionamiento, reutilización y reciclado” (Herrera, 2014, p.41)

**5.1.3 Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS.** Estos representan una herramienta de gran utilidad para los países, ciudades y municipios, cuyo objetivo se centra en establecer la gestión de los residuos, implementando de esta forma un aprovechamiento y valorización adecuada desde su origen.

Ahora bien, Acurio, Rossin, Teixeira y Zepeda (1997), en su estudio “Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en américa latina y el caribe”, mencionan sobre el concepto de desarrollo sostenible, que este tiene inmerso el tema de residuos sólidos, por lo que pretende la reducción de la generación de desechos, el reciclaje y reúso de todo material al máximo, y el tratamiento y disposición de los residuos en forma ambientalmente segura. Es así que para garantizar el desarrollo sostenible mencionado en el “Programa 21”, los gobiernos, el sector privado y las comunidades deben establecer políticas, programas y planes conjuntos donde los operadores de los servicios y la comunidad desempeñen un papel fundamental que conlleve al manejo racional de los residuos sólidos (ONU, 1992)

En relación a lo mencionado, la adecuación a un diseño de los PGIRS implica que se tenga un enfoque direccionado al desarrollo sostenible, el cual se orienta al manejo adecuado de los residuos que se generan en cualquier lugar

## **5.2 Marco Conceptual**

De acuerdo con lo establecido en la Política Nacional para la Gestión Integral de los

Residuos Sólidos (Conpes 3874, 2016), debe establecerse una diferencia entre los conceptos de residuos y basuras.

En este sentido, los residuos, se denomina a cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud, es decir, que mediante cualquier forma de aprovechamiento se reincorporan al ciclo económico, mientras que basura es lo que no se aprovecha, no reingresa al ciclo económico y va a disposición final.

Ahora bien, en cuanto al concepto de basuras, éste es relativo, porque todos los residuos son potencialmente aprovechables dependiendo de la disponibilidad tecnológica y financiera. Las características de los residuos sólidos producidos varían de un sitio a otro en función de la actividad predominante (industrial, comercial, turística, etc.), las costumbres de la población como ritmos, costumbres, alimentación, hábitos, patrones de consumo y clima, principalmente.

Para determinar las características de los residuos sólidos es necesario realizar análisis periódicos (no más de 10 años en promedio) de los siguientes aspectos:

- **Características Físicas:** se considera como fundamental su estructura gravimétrica, peso específico, compresibilidad, producción PER

- **Características químicas:** Poder calorífico y Potencial de Hidrógeno (pH). A partir de ello, se hace necesario identificar los porcentajes de cenizas, materia orgánica, carbono, nitrógeno, humedad, potasio, relación carbono/nitrógeno (C/N), calcio y fósforo, entre otros, para definir tipos de tratamientos aplicables a los residuos.

- **Características biológicas:** Es importante conocer la población microbiana y los agentes patógenos presentes en los residuos sólidos (Pineda, 2013)

**5.2.1 Generalidades de los residuos sólidos.** Los residuos sólidos se pueden definir como aquellos que se derivan de las actividades cotidianas, consumo que realiza el ser humano en todo sentido de supervivencia, en su vivencia doméstica, organizacional, y comercial, los cuales se denominan “desechos” por qué han dejado de prestar alguna funcionalidad y/o utilidad.

Ahora bien, los residuos sólidos generados en la sociedad, se relacionan directamente con el uso del suelo y de su localización. A partir de lo anterior, se han creado varias clasificaciones de acuerdo al contexto tanto situacional como geográfico en donde se encuentren, pero la más conocida es aquella que surge a partir de la fuente de generación: doméstica, comercial, institucional, construcción y demolición, servicios municipales, plantas de tratamiento, residuos sólidos urbanos, residuos sólidos industriales y residuos sólidos agrícolas

**Tabla 1. Tipos de residuos**

<b>Tipos de residuos</b>	<b>Fuente</b>	<b>Naturaleza</b>
Doméstico	Vasas de habitación y edificios de baja, mediana y elevada altura unifamiliares y multifamiliares	Madera, cartón, vidrio, plástico, papel, residuos especiales, textiles, cuero, comida, aluminio, residuos peligrosos y domésticos
Comercial	Tiendas, gasolineras, edificaciones comerciales, restaurantes, hoteles etc.	Plástico, papel, metal, vidrio, cartón, madera, metales, residuos peligrosos y orgánicos especiales
Institucional	Hospitales, cárceles, escuelas, centros gubernamentales y otras	Plástico, papel, metal, vidrio, cartón, madera, metales, residuos peligrosos y orgánicos especiales
De construcción	Demoliciones, nuevas construcciones y pavimentos rotos	Acero, hormigón, escombros, madera, etc
Servicios municipales	Limpieza de las calles, paisajismo, parques y playas	Recortes de árboles, residuos especiales, residuos de parques, playas y zonas de recreo, basura, barraduras de la calle, papel, arena, plástico, entre otros
De plantas de tratamiento	Afluente, agua residual y procesos de tratamiento industrial, etc	Residuos de pretratamiento y de tratamiento, compuestos principalmente sólidos y bisólidos
Residuos sólidos urbanos	Todos los mencionados	Todos los mencionados

Tabla 1 (continua)

Tipos de residuos	Fuente	Naturaleza
Industrial	Construcción, refinería, plantas químicas, centrales térmicas, entre otras	Residuos no industriales incluyendo los de comida, basura y cenizas, residuos de procesos industriales, materiales de chatarra etc., , residuos de demolición y construcción, residuos especiales y peligrosos
Agrícola	Cosechas de campo, árboles frutales, ganadería, granja etc	Residuos de comida, agrícolas, basuras y peligrosos

Nota: Elaborada por los Autores con base en datos obtenidos de Herrera (2014)

**5.2.2 Clasificación de los residuos.** Los residuos sólidos se clasifican en dos grandes grupos:

**1) Residuos sólidos peligrosos.** En este grupo se identifican aquellos que suponen un peligro para el ciudadano o para el medio ambiente debido a sus propiedades corrosivas, explosivas o tóxicas.

**2) Residuos no peligrosos.** No suponen un peligro para el ciudadano ni para el medio ambiente. Estos, a su vez, se pueden subdividir en:

- **Ordinarios:** estos residuos son generados durante la rutina diario en hogares, escuelas, oficinas u hospitales.

- **Biodegradables:** estos residuos se caracterizan por poder desintegrarse o degradarse de forma rápida, convirtiéndose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplos de este tipo de residuos son restos de comida, frutas y verduras.

- **Inertes:** estos residuos no se descomponen fácilmente en la naturaleza, sino que tardan bastante tiempo en descomponerse. Entre estos residuos se identifica el cartón o algunas clases de papel.

- **Reciclables:** estos residuos pueden someterse a procesos que permiten ser utilizados

nuevamente. Entre estos se identifican: vidrios, telas, algunas clases de plásticos o papeles.

Además de esta clasificación, los residuos sólidos también pueden agruparse en orgánicos e inorgánicos:

**1) Orgánicos:** en esta clasificación se agruparían a los residuos biodegradables.

**2) No orgánicos o inorgánicos:** son residuos que por sus características químicas sufren una desintegración natural muy lenta. Muchos de estos residuos son reciclables por métodos complejos como las latas, algunos plásticos, vidrios o gomas. En otros casos su reciclaje o transformación no es posible, es el caso de las pilas, que son peligrosas y contaminantes.

**5.2.3 Residuos sólidos en el Aeropuerto Internacional El Dorado.** El Aeropuerto internacional El Dorado es considerado un gran centro de generador de residuos sólidos debido a su core de negocio y la gran masa de población que mueve día a día y que proyecta año a año, es por su crecimiento inminente en el número de pasajeros que se han venido realizando adecuaciones a fin de tener un mayor cubrimiento y mejorar las condiciones generales tanto para el Aeropuerto como para los usuarios. En este sentido y de acuerdo al estudio realizado por el Diario El Tiempo (2017), entre 2006 y 2016, se subieron de 13,2 a 35,6 millones año la cantidad de usuarios de servicios de transporte aéreo

La misma publicación argumenta que no solo las adecuaciones en infraestructura han permitido el incremento en la cantidad de pasajeros, sino factores como: “la incursión de las aerolíneas de bajo costo en la región. Mientras que las tradicionales han crecido 21 %, las económicas, 322 por ciento, pues pasaron de tener un 10 por ciento de participación en el mercado en el 2004 a un 31 por ciento en el 2017” (Diario El Tiempo, 2017, p.1)

Adicional a lo anterior, las aerolíneas han aumentado su volumen de servicios, pues “de 31 que operaban en el 2010 (6 empresas nacionales y 25 internacionales) se pasó a 42 en el 2017 (7

nacionales y 35 internacionales)” (Diario El Tiempo, 2017, p.1)

Lo anterior indica un crecimiento positivo tanto para los usuarios como para la dinámica económica al interior del aeropuerto, pero no se puede desconocer que en la misma medida se incrementan el volumen de basuras y desperdicios de todo tipo que se genera por la cantidad creciente de movimiento al interior de la institución.

Ahora bien, El Aeropuerto Internacional El Dorado, actualmente cuenta con un plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), el cual ha ido evolucionando a medida que crece su demanda en el campo aeroportuario.

En este sentido, es importante recordar que el PGIRS, es considerada una política pública establecida por el gobierno nacional, esta busca fomentar las prácticas de reducción, recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos en las copropiedades residenciales y comerciales según Ley 1259 de 2008 y Decreto 2981 de 2013

Esta política les permite a las organizaciones tener las directrices mediante las cuales funciona el Plan de Gestión Integral de Residuos de la organización accediendo tener los siguientes beneficios y aportes:

- ✈ Aplicar técnicas de separación de residuos sólidos a fin de propiciar hábitos favorables que generan conductas en pro del medio ambiente.

- ✈ Organiza y facilita la recolección selectiva de los residuos sólidos permitiendo ubicar puntos ecológicos.

- ✈ Genera empleos de forma indirecta por medio del reciclaje.

Los residuos sólidos que se generan en el aeropuerto provienen de las distintas actividades propias de la operación aeroportuaria que son:

- ✈ Viajeros

✈ Usuarios

✈ Tenedores de espacios

✈ Colaboradores

Para esto es importante identificar los tipos de residuos aeroportuarios que están latente en la operación aeroportuaria.

**Tabla 2. Tipo de Residuos Aeroportuarios**

Tipo de Residuos	Centro de generación	Causa de la generación
Residuos de vuelos nacionales	Plataforma, muelles y terminal de pasajeros	Generados por pasajeros nacionales, trabajadores y visitantes
Residuos de vuelos internacionales	Plataforma, muelles y terminal de pasajeros	Residuos de aeronaves de vuelos internacionales
Limpieza global (infraestructura, locales comerciales)	Tenedores de espacio comerciales	Resultado de la limpieza a tenedores de espacios, terminal de pasajeros T1,T2 y NTC.
Corte de césped y taludes, poda, rocería, tala de árboles.	Zonas verdes	Resultan de la poda, mantenimiento, limpieza y barrido de zonas verdes.
Residuos de construcción	Zona de trabajo, mantenimientos locativos, y/o ampliación del área concesionada.	Construcciones, mantenimiento de infraestructura, nuevos proyectos
Residuos de comidas	Tenedores de espacio comerciales	Generados del consumo humano de pasajeros, y tránsitos.

Nota: Elaborada por los Autores, con base en datos obtenidos de Herrera (2014)

**5.2.4 Gestión de residuos sólidos.** El tema de los residuos sólidos se considera uno de los más importantes en el contexto de la industria, el comercio, y demás actividades en donde se genera desechos. En este sentido y con la responsabilidad medioambiental, se considera que debe ser introducido en todas las actividades a nivel global.

Ahora bien, el volumen de productos que son usados por las sociedades siguen aumentando y por lo tanto se siguen desechando, sin embargo existe la posibilidad de dar un giro a esta situación estableciendo prácticas encaminadas al manejo de los residuos de manera que se saque provecho de sus propiedades; es así que la gestión integral de residuos sólidos controla la generación, almacenamiento, recogida, transferencia, transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de tal forma que se tengan en cuenta aspectos como la Salud Pública, economía, conservación, estética etc,

**5.2.5 Gestión de los residuos generados en la operación de aeropuertos.** Los residuos sólidos aeroportuarios han sido clasificados a fin de tener un orden con jerarquía, esto con el fin de priorizar los procedimientos que se requieran e identificar cuáles son más necesarios a fin de conseguir un manejo adecuado

La mencionada jerarquía o clasificación la definió el Ministerio del Medio Ambiente en la Guía Ambiental para la operación de Aeropuertos en la que están claramente definidos los procedimientos en aras de manejar de manera adecuada los residuos aeroportuarios y los que deben llevarse a cabo en todos los aeropuertos del país. (Ministerio de Medio Ambiente, 2001)

Ahora bien, en la figura 1, se evidencia que es prioritario el control de la generación de residuos por medio de una reducción en la fuente, de tal forma que en las actividades que se realizan se evite la producción de residuos sólidos, por ejemplo, con la reutilización de materiales como papel.

En segundo lugar, se debe propender por un buen manejo de los residuos, que consiste en clasificarlos mediante la separación en la fuente. El siguiente punto a definir es el tratamiento del residuo por medio de procesos físico - químicos para cambiar sus propiedades. Y por último se debe garantizar una correcta disposición final de los residuos no aprovechables en un relleno

sanitario, y los de peligro fito o zoonosanitario con la incineración (Gómez & Prieto, 2004)

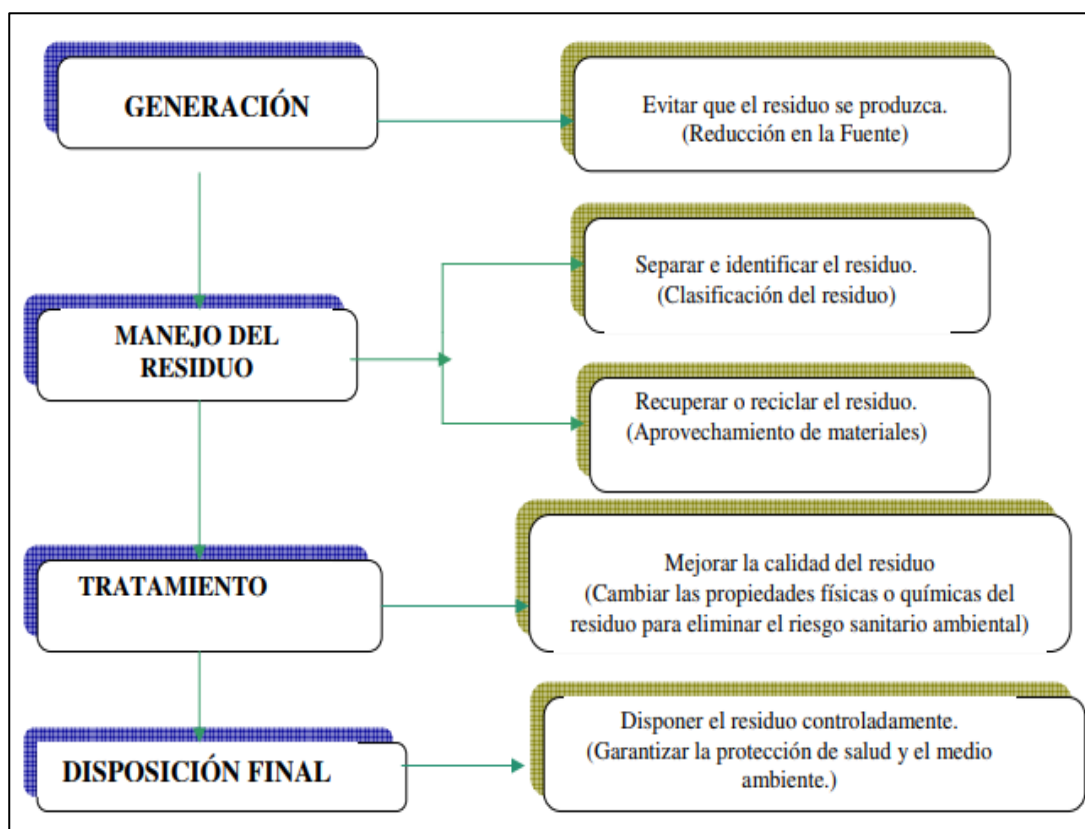


Figura 1. Gestión de residuos generados en la operación de aeropuertos. Datos obtenidos de Gómez y Prieto (2004, p.30)

**5.2.6 Basura Cero.** Este sistema se dio a conocer de manera paulatina al mundo entero y desde sus inicios ha sido muy exitosa. Lo que se espera de este programa es que las ciudades lleguen a reutilizar el 100% de sus residuos y un ejemplo de ello es la ciudad de Estocolmo, la cual en la actualidad es un referente a nivel mundial

En sus primeros pasos se dio como una alternativa medioambiental en razón a los estragos causados por la no utilización de los residuos, lo cual, con el paso del tiempo y los resultados positivos presentados, se ha convertido en una exigencia con las políticas locales de turno.

En este sentido y como otro factor adicional a las problemáticas ambientales generadas por

los residuos sólidos, se suma el cambio climático, el cual obliga, entre otras medidas, a dejar de usar rellenos sanitarios y a utilizarlos con el máximo de aprovechamiento (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2013)

Las medidas implementadas se deben acompañar de una educación orientada a una cultura del consumo consciente y responsable en donde se realice un correcto ejercicio de separación de residuos y de su aprovechamiento; es así que se espera contribuir a mejorar el medio ambiente, prolongar la vida útil del relleno sanitario y finalmente avanzar en la aplicación de nuevas tecnologías que permitan llegar a niveles de desperdicio mínimo.

El objetivo central del programa “Basura Cero”, es el de eliminar progresivamente la necesidad de un relleno sanitario; lo cual representaría una inmensa contribución al medio ambiente, mejorando altamente la calidad de vida no solo de las personas, sino de las especies en genera; es así que se espera que los residuos generados en los hogares e instituciones, sean separados adecuadamente con el fin de avanzar progresivamente en la conformación de un servicio de aseo pensado en función del aprovechamiento y así reintegrar esta materia prima valiosa al ciclo productivo. (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2013)

Se trata de un programa que busca generar nuevos empleos cada vez más cualificados, al tiempo que incluye y formaliza el importante trabajo que realizan los 13,776 recicladores que tiene la ciudad; también se trata de fortalecer lo público, aprovechar los recursos que a diario desechamos y prevenir el impacto ambiental relacionado con el mal manejo de nuestros residuos sólidos desde un enfoque global. (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2013, p.1)

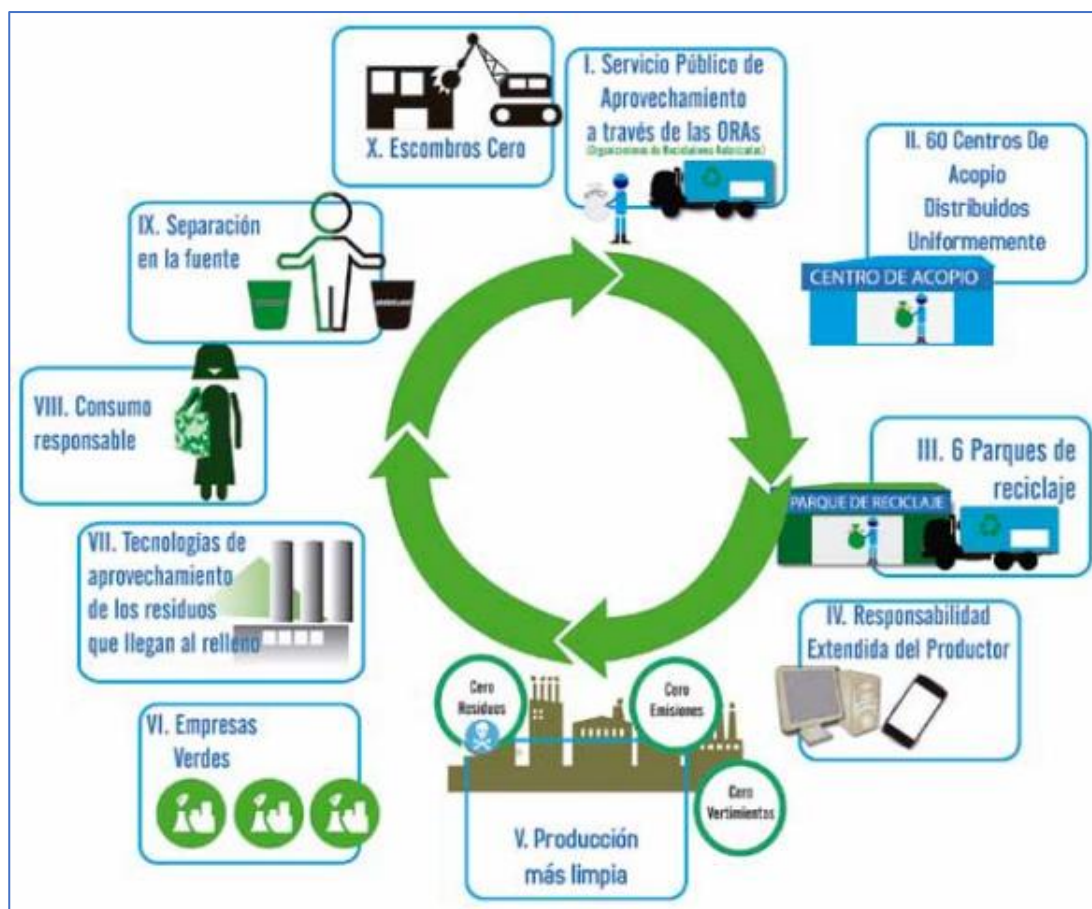
Ahora bien, El programa Basura Cero está pensado, entre otras cosas, para disminuir el impacto de los escombros y los residuos sólidos, incluyendo los residuos especiales y peligrosos, los cuales son generados en las grandes ciudades afectando la salud de los ciudadanos y demás especies vivas

Uno de los factores importantes para llevar a cabo los lineamientos establecidos en el programa “Basura cero”, corresponde a la interiorización de la filosofía de una cultura de separación en la fuente, recolección separada, procesos industriales de reciclaje, aprovechamiento final y reducción de la disposición en el relleno sanitario Doña Juana.

En este sentido, las acciones del programa se direccionan a reducir la generación de basuras, elevar la cantidad de residuos aprovechados y suprimir la segregación social, la discriminación ambiental y la depredación del ambiente, objetivos estratégicos del nuevo sistema de aseo de la ciudad (UAESP, 2014)

#### ***5.2.6.1 Principios básicos de Basura Cero:***

- Consumo consciente y responsable,
- Separación en la fuente y
- Dignificación de la labor de los recicladores ambientales.



*Figura 2. Sistema cíclico – basura cero.* Datos obtenidos de Alcaldía Mayor de Bogotá (2012, p. 34)

En la figura 2, se evidencia el ciclo ideal del sistema de basura cero, en donde entran en escena los diferentes actores y procesos. Se muestra un ciclo en donde los insumos son reutilizables ambiental y humanamente responsables (extracción sostenible y dignificación del trabajo) o producto del proceso de transformación del material reciclable; en este sentido, tales insumos ingresan a las empresas y se transforman en productos limpios, biodegradables y que además son no contaminantes, los cuales se esperan que sean adquiridos por consumidores conscientes y responsables.

A partir de lo anterior, los consumidores separan en la fuente reduciendo la producción de residuos. Por su parte, las empresas crean programas en donde se plantean planes de gestión y el

correcto manejo de los residuos. Adicional a lo anterior se espera se cumpla un ciclo en donde los actores involucrados en procesos comerciales tengan compromiso de hacer negociaciones con pares que también realicen programa de orientación ambiental; si es así, la producción de residuos, estaría destinada a la reutilización de los mismos que serán distribuidos en centros de acopio y/o parques de reciclaje con el fin de ser reincorporados como insumos a las empresas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2012)

En el programa de Basura Cero, se entiende que la producción y acumulación de basura es una ineficiencia en el sistema, pues resulta más beneficioso en términos sociales, ambientales y económicos aprovechar a cambio de enterrar.

**5.2.6.2 Certificación del Sistema de Gestión Basura Cero de Icontec.** En razón a la problemática mundial de tipo ambiental generada por el crecimiento descontrolado de residuos que se depositan de manera diaria en los rellenos sanitarios, “Icontec y Basura Cero Colombia” se unen para trabajar conjuntamente en estándares de gestión integral de residuos en América Latina a través de la Certificación de Sistemas Basura Cero (CSBC).

En este sentido Icontec (2016) dentro de sus políticas manifiesta que la filosofía de sistema de gestión de basura cero, tiene como sustento, los modelos de la economía circular y la ecología industrial, los cuales generan la posibilidad de efectuar estrategias de reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización de residuos.

En el marco de estas estrategias, surge la Certificación SBC como una herramienta de análisis de Ciclo de Vida y reducción de riesgo a través de estándares dirigidos al fortalecimiento de la gestión interna de las organizaciones en materia de residuos, enfocada a la mejora continua por medio de la implementación de la

metodología de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), lo que fortalece la reputación de las empresas frente a sus partes interesadas (Icontec, 2016, p.1)

En este sentido, el objetivo fundamental de Basura Cero – Colombia es promover una nueva forma de entender el concepto basura, a fin de que sea reconocida como materia prima objeto de aprovechamiento a través de su reintegro a los ciclos económicos, productivos y ecológicos (economía circular), logrando así que la ciudadanía y el sector productivo mediante acciones conscientes, voluntarias y técnicas disminuyan la cantidad de residuos sólidos que se envían a rellenos sanitarios. (Icontec, 2016, p.1)

Ahora bien, de acuerdo a Icontec (2017), dentro del reglamento para acceder a la certificación de Sistemas Basura Cero, se estipulan unas definiciones ya establecidas que son las siguientes:

✦ **Marca de Certificación Basura Cero:** Es considerada un sello de garantía, es decir una marca registrada y protegida que genera información sobre la gestión integral de los residuos sólidos, en la cual se debe seguir el estándar a fin de tener la posibilidad de acceder a la respectiva certificación

✦ **Sistema Basura Cero:** Son los parámetros establecidos a fin de tener la posibilidad de implementar y mantener en la organización para disminuir la cantidad de residuos a disponer en rellenos sanitario.

✦ **Tipo de residuo:** Está direccionada a la clasificación que el aeropuerto ha usado para realizar la separación de los residuos en su interior. Esta clasificación deberá cumplir con la normatividad de Colombia.

✦ **Aprovechamiento:** la organización garantiza el aprovechamiento del 70% de los

residuos que son generados por sus actividades, en procesos de reciclaje, reducción, recuperación, reincorporación y otros que puedan presentarse.

**Acceso a la certificación.** Para iniciar con el proceso de la certificación, la empresa tiene unas obligaciones que cumplir que parten de la solicitud de membresía que el aeropuerto ya tiene, pero además debe mantenerla a través del año mejorando cada vez sus procesos de gestión de residuos basados en las normativas nacionales y de la certificación de Sistemas Basura Cero; es así que con las auditorias constantes se puede generar los planes de mejoramiento y acciones correctivas.

Los sistemas de la Certificación Basura Cero permiten ser objetivos a fin de seleccionar qué proceso se desea implementar y, cuales, para el caso del presente proyecto, se orienta a los contratistas de servicio para el aeropuerto. Para realizar el plan de reducción de generación de residuos sólidos se utilizará el análisis e interpretación del PGIRS actual que tiene el aeropuerto, el cual se evaluará frente a los estándares de la Certificación Basura Cero y las teorías de reducción.

A partir de lo anterior, la reducción en el origen de basuras ocupa el tema central del presente trabajo de investigación, en razón a ser la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de residuos, el costo asociado a su manipulación, además del impacto ambiental que puede causar; en este sentido, una reducción de origen modifica patrones de consumo insostenible teniendo una mayor valoración hacia los productos con material aprovechable, ya sea como materia prima para otras tareas que llevan a cabo los contratistas o para disposiciones finales que tengan un mayor aprovechamiento del residuo sólido (Herrera, 2012).

Actualmente el Aeropuerto El Dorado cuenta con un sistema de conservación de griferías sanitarias y orinales que reducen el consumo de agua en un 66%. Además, hay aprovechamiento

de las aguas lluvias por medio de la planta de tratamiento existente que permite el uso de agua. Según la empresa gestora de la central de transporte aéreo, el programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos de El Dorado actualmente recupera el 52% de sus residuos, teniendo en cuenta que el aeropuerto recibe residuos de los millones de pasajeros y los trabajadores. La empresa transportadora aérea trabaja actualmente en seguir las condiciones y requisitos del sistema de gestión de Basura Cero.

El sistema de gestión de Basura Cero, se basa en mitigar el aumento descontrolado de residuos que se desechan diariamente en los rellenos sanitarios. Propone una nueva forma de entender la **basura**, para que se reconozca como materia prima objeto de aprovechamiento. Se fundamenta en modelos que permiten a las organizaciones implementar estrategias de reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización de residuos sólidos; a partir de lo anterior, se analiza el ciclo de vida y reducción de riesgos a través de estándares de gestión de los residuos por medio de la metodología de Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA).

**5.2.6.3 Certificación Categoría Oro, otorgada al Aeropuerto el Dorado.** El Aeropuerto el Dorado recibió la certificación Categoría Oro por gestión de residuos el pasado 6 de marzo de 2019 por parte de Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) y el programa Basura Cero Colombia. Este programa es pionero en la región del manejo de residuos para acciones de reciclaje y aprovechamiento.

A partir de lo anterior, se desarrollan iniciativas para generar un impacto favorable en el mundo al proteger y optimizar el uso de recursos naturales, gestión de residuos sólidos y el control de huella de carbono. A partir de lo anterior, “Álvaro González, gerente general de Opain (2018) declaró que la sostenibilidad es un elemento fundamental para la gestión y desarrollo del mejor Aeropuerto de Suramérica, y por ello continuaremos trabajando para ser referente de

aeropuerto verde en la región”. (Diario Portafolio, 2019, p.1)

Para la obtención de las certificaciones en Basura Cero, el Aeropuerto tuvo que pasar por un proceso en el cual debió enviar al Icontec toda la información y luego de realizar la verificación, se le asignó un número de certificación. Estos documentos normativos se actualizarán cada cinco años.

### 5.3 Marco Legal

Las siguientes son las normas colombianas establecidas para el manejo de residuos sólidos

**Tabla 3. Legislación**

<b>Norma</b>	<b>Concepto</b>
Decreto 2104 de 1983	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974 y los Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones
Decreto 605 de 1996	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos
Decreto 1505 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones
Resolución 1045 de 2003	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones

Nota: Elaborada por los Autores con base en datos de cada una de las normas citadas

## 6. Hipótesis y Variables

### 6.1 Hipótesis

Los planes de mejoramiento a proponer, después de los hallazgos obtenidos pueden impactar positivamente en la reducción de residuos generados por los contratistas

### 6.2 Variables

**Tabla 4. Variables del proyecto**

Tipo de variable	Variable
Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias a tener en cuenta</li> <li>- Certificación “Basura cero”</li> <li>- Nombres de empresas Contratistas</li> <li>- Actividades económicas de las empresas contratistas</li> </ul>
Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de estrategias</li> <li>- Toneladas de residuos</li> <li>- Número de contratistas implicados en el proceso</li> </ul>
Individuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos generados por cada contratista</li> <li>- Estrategias utilizadas por cada contratista</li> </ul>
Colectivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toneladas de residuos generados por el Aeropuerto</li> <li>- Lineamientos de del Aeropuerto en relación al manejo de residuos solidos</li> </ul>
Dependiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de residuos sólidos generados (Kg/mes) por los contratistas antes y después de la propuesta de los planes de mejora</li> </ul>
Independiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de contratistas, tipo de residuos, estrategias de los contratistas, etc.</li> </ul>

Nota: Elaborada por los Autores

## 7. Metodología

El desarrollo metodológico de la presente investigación se enmarca en orientación proyectiva; es decir, la que propone soluciones a una situación previamente identificada a partir de un trabajo realizado de manera anticipada, en donde se involucran acciones como explorar, describir, explicar y finalmente proponer alternativas de cambio o mejora.

A partir de lo anterior, se involucra los procesos de planificación a fin de dar cumplimiento al objetivo de la investigación. En este sentido, este tipo de investigación tiene como particularidad que trasciende el campo del “cómo son” las cosas –caracterización, diagnóstico–, para entrar en el “cómo podrían ser o cómo deberían ser” –escenarios, apuesta, planes, programas y proyectos– en términos de necesidades (ambientales, sociales, normativas y económicas), preferencias o decisiones de ciertos grupos humanos (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014)

A partir de lo anterior, se han seleccionado siete firmas contratistas acorde a la Matriz de Importancia (ver tabla 5), los cuales fueron analizados por relevancia e impacto generado en el sector aeroportuario en relación a temas de salud, construcción, mantenimiento, aseo y seguridad. Adicional a lo anterior, se tomó como base los valores de los Contratos contractuales, la cantidad de personal establecido para la ejecución y el tiempo de duración para el desarrollo de sus contratos

**Tabla 5. Contratistas**

<b>Contratista</b>	<b>Vertical</b>	<b>Personas en operación</b>	<b>Valor promedio del contrato</b>	<b>Tiempo</b>
WISE	Vigilancia Aeroportuaria	1175	20.000.000.000	2 años
THYSSE	Mantenimiento electromecánicos	33	7.000.000.000	1 año
SODEXO	Aseo interiores	330	24.000.000.000	2 años
INTERASEO	Aseo exteriores	598	24.000.000.000	2 años
AEROSANIDA D	Salud	30	1.500.000.000	2 años
BEUMER	Mantenimiento BHS	35	6.441.000.000	2 año
CCND	Construcción	800	2.000.000.000	2 años

Nota: Elaborada por los Autores.

Uno de los ejes para la ejecución de la parte metodológica, es la evaluación de la Matriz de importancia, en donde se encuentra el análisis en relación a los avances de los trabajos desarrollados por los Contratistas del Aeropuerto el Dorado, para de esta manera identificar las falencias de los mismos, porcentaje de ejecución y resultados en lo relacionado al tema de investigación

Lo anterior se reforzará con una entrevista al Líder de Residuos del aeropuerto, persona que direcciona y orienta todos los procesos enfocados al manejo de residuos sólidos, esto con el fin de identificar la planificación y ejecución del tema de investigación, para de manera posterior encontrar las posibles falencias y finalmente proponer alternativas de mejora

### **7.1 Fases a ejecutar para el cumplimiento de objetivos específicos**

Para el cumplimiento de los objetivos específicos, se estima ejecutar las siguientes fases en el desarrollo de cada uno de ellos:

Es importante aclarar que el primer y segundo objetivo se trabajarán de forma alterna y de acuerdo al resultado de ellos, se generarán las respectivas propuestas para el tercero orientadas a cumplir con el objetivo general de la investigación, tal como se aprecia en el siguiente esquema

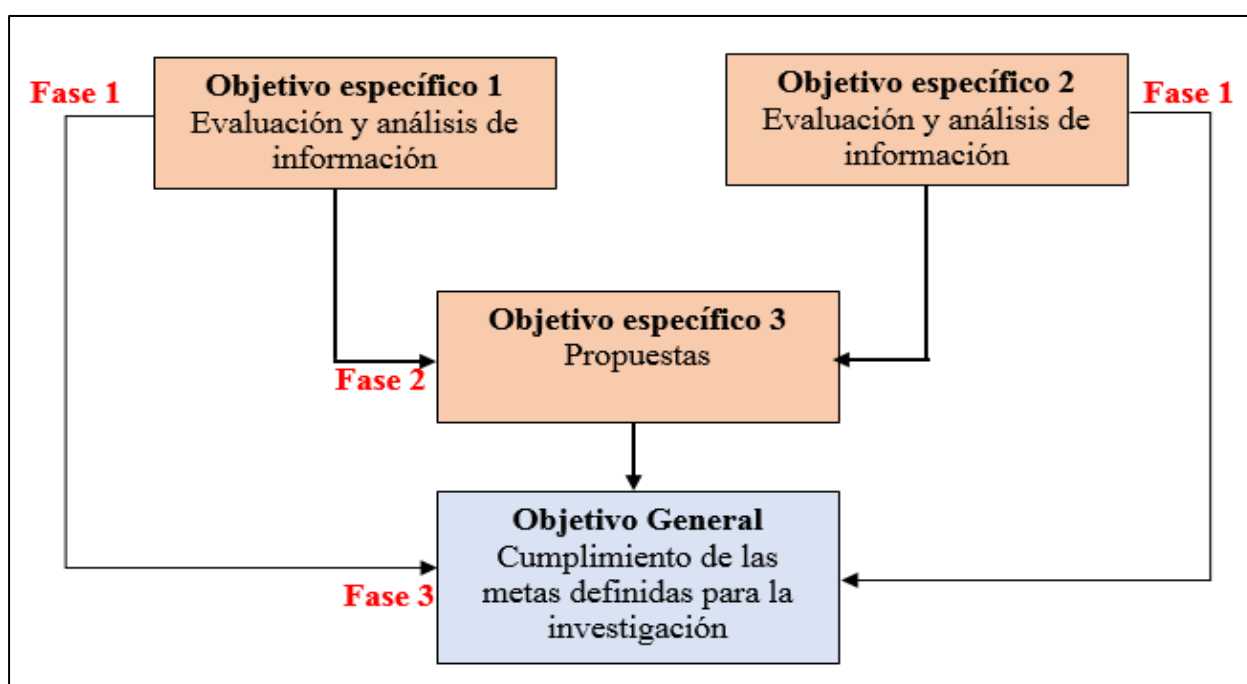


Figura 3. Fases para el desarrollo de los objetivos. Elaborada por los Autores

Ahora bien, para el **primer objetivo específico**, el cual está orientado a: Diagnosticar como se encuentra el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Aeropuerto Internacional El Dorado, identificando los principales contratistas generadores de residuos sólidos, se cumplirán los siguientes pasos

1) Realizar una evaluación del PGIRS, a fin de analizar si lo contenido en éste se cumple al interior del aeropuerto, estudiando si realmente se están implementando los parámetros allí expuestos y su porcentaje de aplicabilidad a la fecha de la evaluación, lo cual se realizará

mediante la estructura de una lista de chequeo en donde se establecerán los parámetros a verificar

2) Revisar los lineamientos estipulados en el PGIRS y evaluar su articulación con los parámetros definidos para el programa Basura Cero, identificando el cumplimiento de los hallazgos al interior del aeropuerto en términos porcentuales

Para el **segundo objetivo específico**, el cual está orientado a: Caracterizar los residuos sólidos producidos por los principales contratistas generadores, se definen los siguientes pasos a seguir

1) Se debe determinar cuáles fueron los parámetros tenidos en cuenta para la selección de los contratistas, esto con base en la Matriz de Importancia, a fin de evaluar la calidad de su trabajo

2) A partir de lo anterior, se hace una selección de once firmas contratistas con el fin de evaluar los informes periódicos presentados por cada uno de ellos en donde se refleja la cantidad de toneladas de basura generadas y el porcentaje de recuperación sobre las mismas.

Para el **tercer objetivo específico**, el cual está orientado a: Proponer planes de mejoramiento para reducir la generación de residuos sólidos de los contratistas de servicio del Aeropuerto Internacional El Dorado, se definen las siguientes fases

1) Evaluar los resultados del objetivo 1 y 2, para definir las propuestas que llevaran al cumplimiento del objetivo general. En este sentido, luego de evaluar porcentualmente los resultados del objetivo 1, en donde se analiza el nivel de cumplimiento en lo estipulado en el PGIRS de manera individual y en conjunto con el programa Basura cero, se espera formular alternativas de solución orientadas a cumplir con la totalidad de los parámetros establecidos en estos documentos

2) Con base en los hallazgos del objetivo dos, y si los porcentajes de cumplimiento de los contratistas identificados están por debajo del 47,5% se deben proponer alternativas de aprovechamiento de los residuos, esto direccionado a las metas a nivel general del aeropuerto, las cuales permitirán una calificación a nivel institucional, dependiendo de ello las certificaciones entregadas al aeropuerto por las entidades correspondientes

Es importante aclarar que el porcentaje citado (47.5%), se da a raíz del promedio mínimo esperado en el cumplimiento de los planes de reducción por parte de los contratistas en el Aeropuerto Internacional El Dorado, como referencia a los dos últimos años anteriores a este estudio 2017 – 2018

## **7.2 Instrumento de recolección de la información**

Para la recolección de datos relevantes para la investigación, se realizará una entrevista al Líder de residuos del aeropuerto y el análisis de los niveles de residuos y su aprovechamiento de once contratistas del aeropuerto.

**7.2.1 Formato de entrevista.** La entrevista se realizó al señor Fredy Alejandro Sanabria, el cual es la persona líder de todo el proyecto de residuos al interior del aeropuerto. Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

1) ¿Qué actividades se están realizando en el aeropuerto Internacional el Dorado en relación al manejo de residuos sólidos?

2) ¿Cuáles considera usted que son las mayores debilidades en la gestión de residuos sólidos?

3) ¿Cuáles son los resultados institucionales frente al manejo de los residuos sólidos?

4) ¿Qué reconocimiento ha recibido el aeropuerto Internacional el Dorado por su cumplimiento de metas?

5) ¿Qué se espera para el futuro?

## **8. Resultados**

### **8.1 Evaluación de la situación actual del PGIR**

Para realizar el levantamiento de información que llevará a la evaluación del manejo actual del PGIR, se utilizará un check list (elaborado por el investigador) en donde se evidencie cómo está el aeropuerto en este manejo versus las consideraciones establecidas para el certificado de basura cero.

#### **Tabla 6. Check List**

<b>1.ASPECTOS GENERALES</b>				
<b>1.1 Requisitos generales.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
1.1.1. La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar de forma continua un sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos de acuerdo a sus necesidades y exigencias normativas legales y/o voluntarias, por lo cual debe definir el alcance de su Sistema Basura Cero.				
1.1.2. La organización debe asignar un responsable de la implementación del Sistema Basura Cero, el cual tenga la autoridad y recursos necesarios para desempeñar sus tareas, incluida la implementación, el mantenimiento y la mejora del Sistema Basura Cero.				
1.1.3. La organización debe asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades, y la manera como sus acciones diarias contribuyen al cumplimiento de los objetivos y metas del Sistema.				
<b>1.2. Política del Sistema Basura Cero</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La Alta Dirección debe establecer una Política Basura Cero la cual debe cumplir con los siguientes requisitos:				
A. Apropriada a la naturaleza, magnitud, necesidades e impactos de sus actividades, productos y/o servicios.				
B. Incluye compromiso por cumplimiento de la normatividad legal vigente.				
C. Incluye un compromiso de consumo responsable, reducción, reutilización y/o aprovechamiento.				
D. Incluye la mejora continua y la prevención en la generación de residuos.				
NOTA: La Política Basura Cero puede estar articulada con la Política general de Ambiente o de Sostenibilidad de la organización (si aplica).				

Tabla 6 (continua)

<b>1.3. Requisitos Legales.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, mantener y actualizar los procedimientos para:				
1.3.1. Identificar los requisitos legales y voluntarios aplicables a su naturaleza con respecto a la Gestión Integral de Residuos Sólidos				
1.3.2. Registrar y controlar los requisitos legales y voluntarios aplicables a su naturaleza con respecto a la Gestión Integral de Residuos Sólidos (matriz legal).				
1.3.3. Disponer medidas para identificar y mantener actualizaciones de los documentos relacionados con los requisitos legales de acuerdo con su versión vigente.				
1.3.4. Disponer planes de transición para la implementación de la nueva normatividad o de normatividad actualizada.				
<b>1.4. Plan de Contingencia.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
1.4.1. La organización debe establecer, documentar e implementar un plan de contingencia.				
1.4.2. Evidenciar que el plan de contingencia sea acorde a sus necesidades y actividades.				
1.4.3. Establecer una revisión periódica del plan de contingencia.				
1.4.4. Evidenciar la mejora del plan de contingencia.				
<b>1.5. Comunicación</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
1.5.1. La organización debe establecer, documentar e implementar un procedimiento de comunicación y divulgación del Sistema Basura Cero.				
1.5.2. Establecer una metodología adecuada y oportuna de comunicación interna y externa.				
<b>1.6. Control de documentos y registros.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
1.6.1. Todos los documentos distribuidos entre el personal como parte del Sistema Basura Cero deben ser revisados y aprobados, para su uso, por el personal autorizado antes de su emisión.				
1.6.2. Se debe establecer una lista maestra o un procedimiento equivalente de control de la documentación, identificando el estado de revisión vigente y la distribución de los documentos del Sistema Basura Cero, la cual debe ser fácilmente accesible con el fin de evitar el uso de documentos no válidos u obsoletos.				
1.6.3. Se debe establecer y documentar el tiempo de retención de los documentos y registros que conforman el Sistema Basura Cero.				
1.6.4. Mantener los documentos actualizados y al alcance del personal relacionado.				
1.6.5. Identificar los responsables de la aprobación, revisión y actualización de documentos.				
1.6.6. Establecer un procedimiento para actualizar los documentos y mantener la versión vigente.				
1.6.7. Establecer un procedimiento para el control, implementación e identificación de actualizaciones de documentos externos.				
<b>1.7. Educación y formación</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
1.7.1. La organización debe establecer procedimientos y cronogramas para asegurar la formación y capacitación constante y apropiada de los diferentes actores del Sistema Basura Cero.				
1.7.2. La organización debe fomentar la participación de los responsables y/o participantes del Sistema Basura Cero en eventos de la certificadora, con el fin de compartir experiencias de implementación del Sistema.				

Tabla 6 (continua)

<b>2. ASPECTOS TRANSVERSALES</b>				
<b>2.1. Generación.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para:				
2.1.1. La identificación, medición y caracterización de los residuos sólidos generados por tipo, cantidad y área de la organización.				
2.1.2. La definición del o los responsable(s) y actores que interactúan en el proceso.				
<b>2.2 Consumo responsable y producción más limpia.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para fomentar las compras responsables tales como las compras verdes donde se garantice la reducción en el consumo de materiales y la generación de residuos sólidos.				
<b>2.3. Separación y clasificación.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para:				
2.3.1. Identificar los aspectos relacionados con la separación en la fuente en cada una de las zonas de la organización (personal, recipientes, espacios, entre otros que la organización considere).				
2.3.2. Identificar responsables de la gestión de la separación y clasificación.				
2.3.3. Realizar la separación en la fuente de manera adecuada para cada una de las zonas de la organización.				
2.3.4. Implementar recipientes adecuados para la separación en la fuente junto con medios de identificación de códigos para la separación.				
<b>2.4. Almacenamiento y presentación.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para:				
2.4.1. Realizar el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos de la organización.				
2.4.2. Establecer el código de identificación para el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos.				
2.4.3. Establecer el diseño y tamaño de los recipientes o contenedores de almacenamiento temporal, de acuerdo con las necesidades de la operación tales como cantidad, capacidad, material de estos y zona de ubicación.				
2.4.4. Establecer la frecuencia de almacenamiento y presentación de residuos sólidos de acuerdo con las necesidades de la organización, esta deberá estar articulada con la frecuencia de recolección y transporte de los residuos sólidos.				
<b>2.5. Recolección y transporte.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para:				
2.5.1. Realizar la recolección y transporte interno y externo de los residuos sólidos.				
2.5.2. Identificar los responsables y recursos destinados al proceso de recolección y transporte.				
2.5.3. Establecer un registro de la cantidad (unidad, peso o volumen) por tipo de residuo recolectado y transportado.				
2.5.4. Establecer medidas de cuantificación en cantidad por unidad, peso o volumen, por área y por tipo de residuo generado.				
2.5.5. En caso de requerir un gestor para los procesos de recolección y transporte, el gestor debe dar cumplimiento a los requerimientos legales y/o ambientales.				
2.5.6. Definir las frecuencias de recolección por tipo de residuos y área de la organización.				
2.5.7. Identificar y establecer la ruta de recolección.				

Tabla 6 (continua)

<b>2.6. Disposición final.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para establecer:				
2.6.1. Actividades o estrategias, responsables y recursos relacionados con aspectos relacionados con la disposición final de residuos sólidos generados por la organización.				
2.6.2. Establecer objetivo(s), meta(s) e indicador(es) relacionados con la reducción de residuos generados por la organización.				
2.6.3. Caracterizar, cuantificar y mantener registro de la cantidad (unidad, peso o volumen) por tipo de residuo destinado a la disposición final.				
2.6.4. Identificar y cuantificar el porcentaje de disposición final por material.				
2.6.5. En caso de requerir un gestor para la disposición final, el gestor debe dar cumplimiento a los requerimientos legales y/o ambientales a nivel nacional.				
<b>2.7. Control Operacional.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para:				
2.7.1. Identificar fallas que se presenten en la operación diaria de la organización con respecto a la gestión integral de residuos sólidos y el Sistema Basura Cero.				
2.7.2. Autoevaluar los procesos y/u operaciones de la organización por medio de medición de eficiencia y verificación de cumplimiento de los requisitos del Sistema Basura Cero.				
2.7.3. Realizar el seguimiento a las diferentes actividades de la organización relacionadas con el Sistema de Gestión Basura Cero por medio del uso de proceso(s) de verificación.				

<b>3. ASPECTOS PARTICULARES</b>				
<b>3.1. Reducción.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, y divulgar un procedimiento documentado que contenga:				
3.1.1. Actividades o estrategias, responsables y recursos relacionados con aspectos que fomenten la reducción de la generación de residuos sólidos.				
3.1.2. Establecer objetivo(s), meta(s) e indicador(es) relacionados con la reducción de residuos generados por la organización.				
3.1.3. Cuantificar la reducción de materiales por cantidad (unidad, peso o volumen).				
3.1.4. Identificar y cuantificar el porcentaje de reducción por tipo de residuo generado.				
<b>3.2. Reutilización.</b>				
<b>Requisito</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Ajustes</b>
La organización debe establecer, implementar, y divulgar un procedimiento documentado que contenga:				
3.2.1. Actividades o estrategias, responsables y recursos relacionados con aspectos que fomenten la reutilización de residuos sólidos generados por la organización				
3.2.2. Identificar y caracterizar los materiales a reutilizar de acuerdo con actividades de la organización.				
3.2.3. Establecer objetivo(s), meta(s) e indicador(es) relacionados con la reutilización de residuos generados por la organización.				
3.2.4. Cuantificar la reutilización de materiales por cantidad (unidad, peso o volumen).				
3.2.5. Identificar y cuantificar el porcentaje de reutilización por tipo de residuo generado.				

Tabla 6 (continua)

3.3. Aprovechamiento.				
Requisito	Si	No	Observaciones	Ajustes
La organización debe establecer, implementar, y divulgar un procedimiento documentado que contenga:				
3.3.1. Actividades o estrategias, responsables y recursos relacionados con aspectos que fomenten el aprovechamiento de residuos sólidos generados por la organización, tales como reciclaje, compostaje y generación energética.				
3.3.2. Identificar y caracterizar los materiales a aprovechar de acuerdo con actividades de la organización.				
733.3. Establecer objetivo(s), meta(s) e indicador(es) relacionados con el aprovechamiento de residuos generados por la organización.				
3.3.4. Cuantificar el aprovechamiento de materiales por cantidad (unidad, peso o volumen).				
3.3.5. Identificar y cuantificar el porcentaje de aprovechamiento por tipo de residuo generado.				
3.3.6. La organización debe contar con un gestor de residuos autorizado, con el cual se evidencie el cumplimiento a los requisitos legales relacionados con la normatividad actual vigente.				

4. REPORTE ANUAL				
Requisito	Si	No	Observaciones	Ajustes
4.1.1. La organización debe presentar un reporte anual el cual sea realizado por el responsable del Sistema Basura Cero junto con el personal involucrado, y este debe ser aprobado por la Dirección de la organización.				
4.1.2. El reporte debe ser presentado en el formato "Anexo B: Reporte Anual", y debe evidenciar los resultados de la caracterización y cuantificación de los residuos en todos los procesos de la organización con un tiempo mínimo de 6 meses de medición.				

Nota: Elaborada por los Autores.

## 8.2 Entrevista

La entrevista se realizó al señor Fredy Alejandro Sanabria, el cual es la persona líder de todo el proyecto de residuos al interior del aeropuerto el día 30 de abril de 2019, en las instalaciones del Aeropuerto El Dorado

### 1) ¿Qué actividades se están realizando en el aeropuerto Internacional el Dorado en relación al manejo de residuos sólidos?

**FS:** Actualmente el aeropuerto se encuentra adelantando un proceso de transformación en economía circular, identificado como el nuevo eje de trabajo del sistema de PGIRS, es importante resaltar que la filosofía de la economía circular contiene tres tópicos fundamentales, los cuales son: reducción, reutilización y el reciclaje; para el cumplimiento de estas estrategias,

se han venido vinculando cierta cantidad de actividades del programa PGIRS, las cuales se han implementado de manera paulatina en el aeropuerto, unas de ellas con mayor intensidad que otras de acuerdo a las necesidades existentes

**2) ¿Cuáles considera usted, que son las mayores debilidades en la gestión de residuos sólidos?**

**FS:** De manera fundamental se ha identificado una falta de alineación de las empresas contratistas que tienen un objeto social diferente al interior del aeropuerto, las cuales a pesar de tener unos lineamientos correctamente definidos por OPAIN, les ha costado trabajo ajustarse a los mismos; en este sentido, cuando un contratista está por fuera de los parámetros establecidos por la entidad, se deben generar una serie de penalizaciones al contrato, entre las cuales está la sanción; sin embargo esta medida por el trámite que lleva, en algunas ocasiones tarda en llevarse a cabo, y de esta manera se interrumpe el proceso del manejo correcto de residuos sólidos afectándose los resultados globales institucionales

**3) ¿Cuáles son los resultados institucionales frente al manejo de los residuos sólidos?**

**FS:** Básicamente el resultado de la implementación del PGIRS ha tenido como resultado el aprovechamiento de los residuos sólidos, pues nosotros nos enfocamos principalmente en el tema de recuperación, por lo que se ha logrado un 52% de recuperación de residuos de un total de 5.100 toneladas generadas, es decir se han recuperado 2.653 toneladas en el año 2018, equivalentes, más o menos al peso de 442 elefantes africanos; en este sentido, el 52% se considera un porcentaje alto de recuperación teniendo en cuenta que es una empresa de servicios, pues las metas a nivel nacional de recuperación están estimadas en un 30% al año 2030, por lo que el aeropuerto supera las metas, es por ello que consideramos que contribuimos a reducir los impactos en los rellenos sanitarios

#### **4) ¿Qué reconocimiento ha recibido el aeropuerto el Dorado por su cumplimiento de metas?**

**FS:** Pues... básicamente desde la implementación de nuestro modelo de PGIRS, no contemplábamos los reconocimientos que hoy en día tenemos, pues se arrancó con el modelo operativamente en el año 2016, financieramente en el 2017 y ya para el año 2018, recibimos el premio “Airports Going Green”, el cual premia las iniciativas o practicas sostenibles.

En aeropuertos ganamos como mejor programa sostenible que no incluye infraestructura en el mundo, fuimos los primeros, el segundo lugar lo ocupó el aeropuerto de Chicago y para inicios de este año, nos certificamos en el sistema de gestión Basura Cero, categoría oro. Por lo anterior estamos muy contentos, sin desconocer que aún nos falta mucho por mejorar y la idea es seguir fortaleciendo el sistema de manejo de residuos sólidos, el cual ya es un referente de la industria aérea a nivel Latinoamérica

#### **5) ¿Qué esperan para el futuro?**

**FS:** Pues, ya tenemos una meta muy clara y es que al 2021 lograr la recuperación del 65% de los residuos sólidos, pero somos conscientes que nuestra tarea no es solo recuperar, es también tratar de reducir lo que el aeropuerto está generando en residuos; si bien nuestro negocio va creciendo día a día, la idea es tratar de reducir las cantidades generadas por pasajero, e incentivar a que se haga la reutilización de algunos servicios

### **8.3 Análisis del manejo de residuos de contratistas**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de residuos y su aprovechamiento de 11 contratistas del aeropuerto. Los datos evidenciados en la tabla 7, corresponden a una fuente

secundarias, es decir de las firmas contratistas que actualmente desarrollan su labor al interior del aeropuerto.

Los datos reflejados corresponden a un consolidado de los últimos seis meses, en donde se refleja la cantidad de residuos generados por cada firma contratista, de la cantidad de estos aprovechados y de los no aprovechados, a partir de allí se genera un porcentaje de aprovechamiento y si se encuentra por debajo del 47,5%, se deben realizar los correctivos que correspondan a fin de ir en dirección de las políticas institucionales en la reducción de residuos sólidos y en el cumplimiento de los parámetros establecidos en el sistema de basura cero

**Tabla 7. Análisis de aprovechamiento de residuos por parte de 11 contratistas del aeropuerto El Dorado**

Matricula	Usuario	2019			2019			2019			2019		
		Abril			Marzo			Febrero			Enero		
		KG no aprovechadas (QNAZ)	KG Aprovechables (QAZ)	Porcentaje de aprovechamiento	KG no aprovechadas (QNAZ)	KG Aprovechables (QAZ)	Porcentaje de aprovechamiento	KG no aprovechadas (QNAZ)	KG Aprovechables (QAZ)	Porcentaje de aprovechamiento	KG no aprovechadas (QNAZ)	KG Aprovechables (QAZ)	Porcentaje de aprovechamiento
640	640 Thyssenkrupp	36	25	41	38	25	40	25	16	39	19	10	34
745	Beumer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
411	411 Vise Seguridad - oficinas	14	3	18	14	3	18	14	3	18	14	3	18
483	483 Vise	175	203	54	175	203	54	175	203	54	175	203	54
529	529 Descanso canino - Vise	3.256	0	0	3.256	0	0	3.256	0	0	3.256	0	0
747	747 Vise Oficinas	5	11	69	5	11	69	5	11	69	5	11	69
587	587 Interaseo SAS	16	1	6	0	220	100	0	39	100	0	31	100
105	105 Aero Sanidad	0	0	0	6	9	60	20	3	13	28	14	33
645	645 Oficina Sodexo	40	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
793	793 Sodexo- Oficina mezanine	4	12	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
810	810 Consorcio Nuevo Dorado - Satelite 32	535	4	1	1.019	9	1	2.403	0	0	736	396	35

Matricula	Usuario	2018			2018		
		Diciembre			Noviembre		
		KG no aprovechadas (QNAZ)	KG Aprovechables (QAZ)	Porcentaje de aprovechamiento	KG no aprovechadas (QNAZ)	KG Aprovechables (QAZ)	Porcentaje de aprovechamiento
640	640 Thyssenkrupp	28	20	42	34	18	35
745	Beumer	0	0	0	0	0	0
411	411 Vise Seguridad - oficinas	14	3	18	202	131	39
483	483 Vise	175	203	54	175	203	54
529	529 Descanso canino - Vise	3.256	0	0	3.256	0	0
747	747 Vise Oficinas	5	11	69	5	11	69
587	587 Interaseo SAS	0	0	0	0	0	0
105	105 Aero Sanidad	15	33	69	0	0	0
645	645 Oficina Sodexo	0	0	0	0	0	0
793	793 Sodexo- Oficina mezanine	0	0	0	0	0	0
810	810 Consorcio Nuevo Dorado - Satelite 32	29	0	0	10	0	0

Nota: Elaborada por los Autores a partir de datos suministrador por Sanabria (2019)

## 8.4 Planes de mejoramiento propuestos

Una vez se realizó la indagación, recolección y análisis de los instrumentos y con base en la información documental y fundamento teórico, se proponen los siguientes planes de mejoramiento

**1) Líder del manejo de residuos sólidos y del sistema Basura Cero.** La asignación por parte de todas las firmas contratistas de un único responsable de la implementación del Sistema Basura Cero, el cual tenga la autoridad y autonomía a fin de desempeñar sus tareas, incluida la implementación, el mantenimiento y la mejora del Sistema Basura Cero.

**2) Socialización y retroalimentación.** Cada firma contratista debe asegurarse de que su personal sea consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades, y la manera como sus acciones diarias contribuyen al cumplimiento de los objetivos y metas del Sistema.

Es por lo anterior que se debe implementar un programa de formación y capacitación sobre las particularidades del PGIR y del Sistema Basura Cero, a fin de incorporar a la totalidad de colaboradores y así mejorar los porcentajes de residuos aprovechables y contribuir al cumplimiento de las metas.

**3) Aplicación de los principios de Basura Cero durante toda la jornada laboral.** Se debe generar un nivel de compromiso por parte de todas las firmas contratistas con el objetivo de apropiarse un consumo responsable, reducción, reutilización y/o aprovechamiento de los residuos, elementos básicos de la filosofía de basura cero

**4) Planes de contingencia.** A partir de las particularidades de cada una de las firmas contratista, se debe estructurar un plan de contingencia en donde se tengan en cuenta las actividades de la gestión integral de residuos sólidos (generación, almacenamiento, transporte,

aprovechamiento y disposición final). El plan puede tener en cuenta la revisión y ajuste periódico de acuerdo a la identificación de fallas del sistema de gestión de residuos; en este sentido, se puede ajustar de acuerdo a la revisión periódica de la actualización de documentos

**5) Comunicación y divulgación del sistema Basura Cero.** Se recomienda revisar los procedimientos de comunicación interna y externa para dar cumplimiento al requisito, en este debe estar expreso la filosofía de Sistema Basura Cero y las recomendaciones y acciones para su cumplimiento

**6) Educación y formación.** La organización debe establecer procedimientos y cronogramas para asegurar la formación y capacitación constante y apropiada de los diferentes actores del Sistema Basura Cero, acompañado de una actualización periódica y una medición de resultados a fin de evidenciar las posibles fallas; en este sentido, Se recomienda la actualización de los contenidos de las formaciones teniendo en cuenta las actividades de la operación

**7) Consumo responsable y producción limpia.** Se debe garantizar en un 100% las compras responsables tales como las compras verdes donde se garantice la reducción en el consumo de materiales y la generación de residuos sólidos. La organización debe establecer, implementar, mantener y actualizar un procedimiento documentado para la correcta selección de proveedores a fin de articular con ellos el cumplimiento de los parámetros establecidos en la PGIR y el sistema Basura Cero. Adicional a lo anterior, se recomienda revisar el Manual de Compras Sostenibles de Min Ambiente y lineamientos de compras sostenibles

**8) Establecimiento de metas e indicadores.** Se deben definir claramente las metas mensuales de reducción y aprovechamiento de residuos sólidos mediante un control sobre las cantidades generadas vs aprovechadas, para de esta manera planear acciones de mejora y cumplir con los porcentajes de cumplimiento establecidos por el aeropuerto

**9) Campañas periódicas para reducción de residuos sólidos.** Se deben ejecutar campañas de sensibilización, información y ejecución a fin de reforzar los 5 programas establecidos en el PGIR, los cuales son:

- Minimización de la generación de residuos.
- Separación en la fuente y presentación diferenciada.
- Recolección y transporte interno.
- Almacenamiento de residuos.
- Aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

**10) Marketing relacional** (plus reputacional): Esta estrategia se basa en promover la distinción del contratista en los diferentes programas de la reducción de residuos sólidos, a través del cumplimiento del Aeropuerto Internacional El Dorado en los criterios de certificación de Basura Cero.

**11) Alianzas estratégicas:** Esta estrategia pretende vincular a los contratistas con las diferentes empresas dedicadas a la elaboración de productos destinados a conservar y ser participe activo con el medio ambiente y la sostenibilidad ambiental, tales como empresas de desarrollo tetrapack, empresas de desarrollo de bolsas biodegradables, entre otras; estos vínculos ofrecerán una mayor distinción a los contratistas para sus planes internos de reducción y aprovechamiento de sus residuos.

**12) Multas contractuales:** Esta estrategia pretende establecer en los contratos contractuales, multas o sanciones al no cumplimiento de los planes de reducción; al día de hoy en las cláusulas de los contratos no se determinan sanciones o multas enfocadas en el manejo de los residuos a la luz del PGIR y su permanente vínculo a la certificación de Basuras Cero

## 9. Discusión

Los resultados de la investigación responden a la pregunta planteada de manera inicial, la cual se orientaba a identificar las estrategias a implementar por el Aeropuerto Internacional El Dorado para reducir la generación de residuos sólidos en sus Contratista. A partir de ello la hipótesis se confirma, pues luego de los hallazgos evidenciados y de la propuesta como alternativas de solución, se identifica que el impacto de las acciones planteadas repercutirá de manera positiva en la gestión de la disminución de los residuos sólidos generados por cada uno de los actores involucrados en la investigación

Lo anterior en razón a los resultados evaluados luego de la aplicación de los instrumentos de la investigación, en donde de manera contundente una vez identificadas las falencias en los programas adelantados de manera individual por las firmas contratistas, es claro que no cumplen con los porcentajes propuestos por el Aeropuerto a fin de contribuir con la meta global institucional.

Es importante resaltar los hallazgos encontrados luego de evaluar 11 contratistas durante los meses de noviembre y diciembre de 2018 y desde enero hasta abril del 2019, en donde se recogen datos del porcentaje de aprovechamiento de residuos, el cual debe estar en un 47.5%, para cumplir con las metas propuestas por el Aeropuerto. Una vez evaluadas cada una de las 11 firmas contratistas se identificó que solamente el 27% de ellas cumplen con el porcentaje establecido, por lo que se reafirma las falencias de cada una de estas firmas y la necesidad de implementar programas direccionados a mejorar los porcentajes de aprovechamiento

Aunque no se puede desconocer las conquistas a nivel institucional logradas por el Aeropuerto en relación a sus pares a nivel mundial, como es el premio “Airports Going Green”, el cual premia las iniciativas o practicas sostenibles, además del reconocimiento como el mejor programa sostenible que no incluye infraestructura en el mundo y de manera local el logro de la certificación en el sistema de gestión “Basura Cero”, categoría oro; en este sentido, se considera conveniente aplicar las practicas propuestas en el presente documento, pues en los últimos seis meses evaluados se mantiene el porcentaje de solamente un 27% de contratistas que cumplen con las metas estimadas para la reducción de residuos, lo que manera clara muestra que se está en un zona de confort en donde no se evidencia esfuerzos por mejorar las condiciones individuales de cada una de las empresas involucradas en el proceso

Aunque el Aeropuerto tiene dentro de sus prácticas algunas sanciones establecidas para estas firmas contratistas, por el no cumplimiento de las metas previamente asignadas, se considera que se podría fortalecer el proceso de educación y retroalimentación constante a fin de que sea un proceso más de conciencia sobre la importancia y responsabilidad del cumplimiento de las metas, no solo como un indicador más, sino por el compromiso social y buen nombre de una institución como el Aeropuerto Internacional el Dorado

## 10. Conclusiones y Recomendaciones

Una vez contextualizada toda la información tanto teórica como de los hallazgos luego de la investigación, se realizó una evaluación del PGIRS, con el fin de analizar si lo contenido en éste se cumple al interior del aeropuerto, estudiando si realmente se están implementando los parámetros allí expuestos y su porcentaje de aplicabilidad a la fecha de la evaluación. A partir de lo anterior, se identificó que solamente un 27% de las firmas contratistas cumplen con el porcentaje establecido por el Aeropuerto en relación a un nivel de aprovechamiento de los residuos generados, el cual debe ser del 47.5%, sobre el total de residuos producidos en un periodo de 30 días

En este sentido, se identificó que el incumplimiento del 73% de los contratistas es repetitivo en los últimos seis meses (periodo de evaluación), lo cual denota claramente que faltan medidas de control, seguimiento e implementación de mecanismos que conduzcan a mejorar las condiciones de aprovechamiento de residuos

A partir de lo anterior, se proponen planes de mejoramiento para reducir la generación de residuos sólidos de los contratistas de servicio del Aeropuerto Internacional El Dorado

En este sentido, se proponen una serie de alternativas conducentes a direccionar las actividades de cada una de las empresas buscando no solo el cumplimiento de las metas individuales, sino institucionales, pues, aunque el Aeropuerto ha sido reconocido con varios premios por la gestión de residuos sólidos y los planes implementados para cumplir con los lineamientos del sistema Basura Cero, no puede mantener el nivel de incumplimiento, pues

afecta las metas generales de la institución.

A partir de lo mencionado, se proponen alternativas dentro de las cuales se destaca la asignación de un único responsable para el manejo de las políticas de aprovechamiento de residuos sólidos al interior de cada una de las firmas contratistas

Adicional a lo anterior, se proponen procesos de capacitación, evaluación y retroalimentación al interior de cada una de las empresas a fin de mejorar los niveles de cumplimiento establecidos por el Aeropuerto y de las particularidades y lineamientos establecidos para el manejo de residuos en el sistema de “Basura Cero”

Por otra parte, se recomienda la estructuración de un plan de contingencia a fin de ejecutar una revisión y ajuste periódico de acuerdo a la identificación de fallas del sistema de gestión de residuos

Es importante que cada una de las firmas contratistas dentro de sus planes de compras incorporen la evaluación de sus proveedores y el manejo de ellos en relación a la reducción en el consumo de materiales y la generación de residuos sólidos. Lo anterior con el fin de promover el manejo responsable de residuos en entidades externas al aeropuerto

Se espera que cada una de las firmas contratistas proponga campañas y programas en donde involucren no solo al personal de su empresa, sino que inviten a las demás firmas en la creación de programas innovadores con el fin de mejorar el manejo de residuos

Finalmente es importante una retroalimentación constante al interior de cada una de las empresas y una evaluación periódica por parte del Aeropuerto a fin de gestionar cambios inmediatos en relación a las fallas identificadas

## Referencias Bibliográficas

- Acurio, G ; Rossin, A; Teixeira,P & Zepeda,F. (1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana.
- Aeronáutica Civil. (2018). *Plan Estratégico Aeronáutico 2030*. Bogotá.
- Airports Going Green. (2019). *Premios a la sostenibilidad 2018*. Obtenido de [https://aaae.org/AAAE/Green/Agenda/Airports\\_Going\\_Green\\_Awards.aspx](https://aaae.org/AAAE/Green/Agenda/Airports_Going_Green_Awards.aspx)
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2012). *Aportes para la construcción de la política Basura - Cero* . Bogotá.
- Banco Mundial . (2018). *Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Conpes 3874. (2016). *Consejo Nacional de Política Económica Y Social. Política Nacional Para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá: DNP. Recuperado el 20 de febrero de 2019
- Decreto 1505. (2003). *Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial .

Decreto 1713. (2002). *Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos*". Bogotá: Presidencia de la República .

Decreto 2104. (1983). *Por el cual se reglamenta parcialmente el [Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974] y los [Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979] en cuanto a residuos sólidos*. Bogotá: Congreso de la República.

Decreto 2981. (2013). *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo*. Bogotá: Presidencia de la República de Colombia .

Decreto 605. (1996). *Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo*. Bogotá: Presidencia de la República de Colombia .

Diario El Tiempo . (2017). *En 10 años se duplicaron pasajeros aéreos, mucho más de lo esperado*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/pasajeros-aereos-en-colombia-se-duplicaron-en-diez-anos-100634>

Diario Portafolio. (2019). *El Dorado recibió oro en certificación Sistema de Gestión Basura Cero*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/el-dorado-recibio-el-oro-en-certificacion-sistema-de-gestion-basura-cero-527113>

El Dorado. (2019). *Información general*. Obtenido de <https://eldorado.aero/entity/opain/>

Gómez,E & Prieto, P. (2004). *Sistema de manejo de residuos sólidos para el Aeropuerto Internacional El Dorado como aporte al componente ambiental del plan maestro de desarrollo de la Aviación Civil* . Bogotá: Universidad El Bosque.

- Hernández Sampieri, R; Fernández Collado, C & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGraw Hill.
- Herrera, H. R. (2012). *Gestión Integral de residuos sólidos*. (C. d. distancia, Ed.) Bogota D.C., Colombia: Fundación Universitaria del Area Andina. Recuperado el 13 de marzo de 2019, de <http://digitk.areandina.edu.co/repositorio/bitstream/123456789/518/1/Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf>
- Herrera,H. (2014). *Gestión Integral de Residuos Sólidos* . Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina.
- Icontec. (2016). *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Certificación - Sistema de gestión - Basura Cero*. Obtenido de <https://www.icontec.org/Paginas/Certificacion-del-Sistema-de-Gestion-Basura-Cero.aspx>
- Icontec. (2017). *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - Reglamento de la Certificación Icontec - Sistema Basura Cero*. Obtenido de <https://www.icontec.org/Documentos%20compartidos/reglamento%20basura%20cero%20072018.pdf>
- Ley 1259. (2008). *Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: Congreso de la República de Colombia.
- Ley 142. (1994). *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: Congreso de la República de Colombia.

- Ministerio de Ambiente. (22 de febrero de 2019). *Fortalecimiento de la gestión integral de residuos sólidos y la transición hacia una economía circular en Colombia*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3654-fortalecimiento-de-la-gestion-integral-de-residuos-solidos-y-la-transicion-hacia-una-economia-circular-en-colombia>
- Ministerio de Medio Ambiente . (1998). *Politica para la Gestión Integral de Residuos* . Bogotá.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2001). *Guía ambiental para la operación y funcionamiento de aeropuertos*. Bogotá.
- Naciones Unidas. (2009). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* . Obtenido de <https://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- Observatorio Ambiental de Bogotá. (2013). *Programa " Basura Cero"*. Obtenido de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/con-la-comunidad/campa%C3%B1as/programa-basura-cero>
- ONU. (1992). *Organización de las Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sostenibles. División de Desarrollo Sostenible. Programa 21* . Rio de Janeiro.
- ONU. (2002). *Organización de las Naciones Unidas. Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible*. Johannesburgo - Sudáfrica.
- OPAIN S.A. (01 de diciembre de 2011). Plan de manejo ambiental del Aeropuerto Internacional El Dorado Bogota D. C. *Plan de manejo ambiental del Aeropuerto Internacional El Dorado Bogota D. C.* bogota, bogota, Colombia.
- Pineda,M. (2013). *Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos /*. Bogotá: Acodal editores.

- Resolución 1045 . (2003). *Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Rueda,F. (2016). *Absorción de contaminantes inorgánicos de un gas de gasificación de RDF mediante sosa cáustica*. España: Universidad de Sevilla.
- Sanabria, F. (30 de abril de 2019). Líder Programa de residuos del Aeropuerto El Dorado. (F. Mahecha, Entrevistador)
- The World Bank. (2012). *What a waste. A Global Review of Solid Waste Management*. Washington, DC .
- UAESP. (2014). *Cartilla de Basuca cero - Guía práctica para el manejo de residuos solidos* .  
Obtenido de [www.uaesp.gov.co/uaesp\\_jo/images/BasuraCero/DocumentoBasuraCero.pdf](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/BasuraCero/DocumentoBasuraCero.pdf)