

**Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en El Conjunto Residencial Torres de  
Comfandi – Conjunto K, Cali-Colombia**

Jorge Mauricio Villamil Valencia

Olga Lucia Fierro Tinoco

Proyecto aplicado

Presentado como requisito para optar el título

Ingeniería Ambiental

Director de Proyecto:

Liliana Rocío Beltrán A

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD - CEAD Palmira

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Ingeniería Ambiental

Palmira, Valle del Cauca

Marzo 2021

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

**Aprobada en Fecha**

---

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma del Orientador**

## Resumen

La generación de residuos sólidos y el manejo inadecuado de estos son dos de los grandes problemas ambientales y de salud de los últimos años. Con el objetivo de mitigar esta problemática y dar cumplimiento a la normatividad: Ley 1259 de 2008, Decreto 2981 de 2013 y Decreto 1147 de 2015, se diseñó un Sistema de Gestión integral de Residuos Sólidos (SGIRS) en el conjunto residencial Torres de Comfandi - Conjunto K. Esto debido a que, en la actualidad, la copropiedad no tiene control sobre la generación, almacenamiento, recogida, transporte y evacuación de los residuos producidos por los habitantes del conjunto residencial.

Para diseñar el SGIRS, el primer paso fue la recolección de la información mediante visitas a la copropiedad, luego, se llevó a cabo una caracterización de residuos sólidos y finalmente se clasificó y analizó dicha información, teniendo en cuenta los datos de la copropiedad y la normatividad. Se planteó, además, el organigrama del sistema, el cambio de recipientes de residuos sólidos por unos que cumplan con el nuevo código de colores, la remodelación de la UAR, programas de IEC, entre otros elementos.

Se concluye que el conjunto residencial carece de buenas prácticas de manejo de residuos sólidos. Por lo tanto, se debe trabajar en estrategias de educación ambiental que fomenten dichas prácticas y así lograr las metas relacionadas con la segregación, disminución y aprovechamiento de residuos sólidos.

Palabras claves: Residuos Sólidos, SGIRS, Conjunto residencial, Residuos aprovechables, Residuos no aprovechables.

## **Abstract**

The number of solid residues and the wrong way they are handled are two of the biggest environmental and health issues in recent years. Intending to mitigate this problem and accomplish the Colombian normativity: law 1259 of 2008, decree 2981 of 2013, and decree 1147 of 2015, in the residential complex Torres de Comfandi- block K was established an integral control of solid residues system (SGIRS in Spanish). This is because, at present, the co-ownership has no control over the production, storage, collection, transportation, and evacuation of the generated residues by the residents.

To design the SGIRS, the first step was to collect information through visits to the co-ownership, then a characterization of solid waste was carried out and finally the information was classified and analyzed, considering the co-ownership data and the regulations. The organizational chart of the system, the replacement of solid waste containers with ones that comply with the new color code, the remodeling of the UAR, IEC programs, among other elements, were also discussed.

It is concluded that the residential complex lacks good solid waste management practices. Therefore, it is necessary to work on environmental education strategies to promote these practices and thus achieve the goals related to the segregation, reduction, and use of solid waste.

## Tabla de Contenido

Resumen.....	3
Abstract .....	4
Introducción .....	10
Descripción Del Problema .....	12
Justificación .....	13
Objetivos .....	14
Objetivo General .....	14
Objetivos Específicos .....	14
Marco Referencial.....	15
Marco Conceptual .....	15
Marco Legal .....	20
Marco Teórico.....	24
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).....	24
Almacenamiento de Residuos Solidos .....	25
Código de colores.....	25
Metodología .....	28
Resultados.....	30
Información General .....	30
Componentes del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos .....	32
Componente Administrativo .....	32
Esquema organizacional para liderar el programa .....	32
Asignación de responsabilidades.....	33
Reconocimiento y evaluación diagnóstica .....	37
Levantamiento de líneas de base. ....	39
Planificación y gestión de recursos. ....	39
Componente Técnico – Operativo.....	40
Diagnóstico locativo .....	41
Aforo y caracterización de residuos .....	42
Mobiliario requerido y definición de la ubicación de puntos de recolección intermedios....	45
UAR (Unidad de Almacenamiento de residuos sólidos).....	48

Esquema operativo del SGIRS. ....	53
Componente Estrategias de Información, Educación y Comunicación – IEC.....	55
Diagnóstico de prácticas y actitudes frente a la separación en la fuente .....	55
Diseño e implementación de estrategias de IEC .....	56
Seguimiento y Evaluación de las estrategias desarrolladas.....	57
Evaluación y Seguimiento.....	57
Línea base .....	57
Indicadores y metas del SGIRS .....	58
Herramientas de Reporte .....	61
Entidades a cargo de la evaluación y seguimiento .....	61
Municipio.....	62
Prestadores del Servicio Público de Aseo .....	63
Prestadores de la Actividad de Aprovechamiento .....	64
Costos .....	66
Conclusiones .....	68
Anexos .....	69
Anexo 1. Formato De Reporte De Indicadores .....	69
Bibliografía .....	71

## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Marco Legal</i> .....	20
Tabla 2 <i>Tipo de Contenedor</i> .....	26
Tabla 3 <i>Tipos de Recipientes</i> .....	26
Tabla 4 <i>Cronograma de Actividades del SGIRS</i> .....	40
Tabla 5 <i>Diagnostico locativo</i> .....	41
Tabla 6 <i>Celebraciones del conjunto Residencial</i> .....	41
Tabla 7 <i>Lista de chequeo condiciones técnicas</i> .....	42
Tabla 8 <i>Aforo y Caracterización de Residuos</i> .....	43
Tabla 9 <i>Mobiliario requerido</i> .....	46
Tabla 10 <i>Estrategias de Educación y Comunicación</i> .....	56
Tabla 11 <i>Metas propuestas del SGIRS</i> .....	60
Tabla 12 <i>Cotización Mobiliario</i> .....	66
Tabla 13 <i>Cotización Arreglos de la UAR</i> .....	66
Tabla 14 <i>Cotización Estrategias de Educación y Comunicación</i> .....	67

## Lista de Figuras

Figura 1 <i>Metodología implementada</i> .....	29
Figura 2 <i>Áreas del Conjunto Residencial</i> .....	31
Figura 3 <i>Áreas del Conjunto Residencial</i> .....	31
Figura 4 <i>Esquema Organizativo de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos</i> .....	32
Figura 5 <i>Porcentaje de Residuos sólidos generados en el conjunto K</i> .....	43
Figura 6 <i>Ubicación de puntos ecológicos</i> .....	47
Figura 7 <i>Mapa de ruta sugerida</i> .....	55
Figura 8 <i>Actores del SGIRS</i> .....	62
Figura 9 <i>Responsabilidades de los organismos del Municipio</i> .....	62
Figura 10 <i>Responsabilidades de los Prestadores del servicio público de aseo</i> .....	64
Figura 11 <i>Responsabilidades de los Prestadores de la actividad de aprovechamiento</i> .....	65

## Lista de Símbolos y Abreviaturas

### Símbolos

Símbolo	Término	Unidad SI
V	Volumen	$m^3$
°C	Temperatura	
yd	Yarda	
gal	Galón	gal
a	Área	$m^2$

### Abreviaturas

Abreviatura	Término
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DAGMA	Departamento Administrativo de la Gestión del Medio Ambiente
DAPM	Departamento Administrativo de Planeación Municipal
DNP	DNP Departamento Nacional de Planeación
ECA	Estación de Clasificación y Aprovechamiento
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos



IEC	Información, Educación y Comunicación
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PGIRS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PND	Plan Nacional de Desarrollo
RAS	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
SGIRS	Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos
SSPM	Secretaría de Salud Pública Municipal
UAESPM	Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos Municipales
UAR	Unidad de Almacenamiento de Residuos

---

## Introducción

Las problemáticas ambientales de la actualidad en el mundo son infinitas, aparte de generar la degradación del medio ambiente, ponen en riesgo la vida en el planeta. Una de estas problemáticas es el incremento de residuos sólidos con el paso de los años, donde la sobrepoblación, la urbanización y el desarrollo económico han contribuido de manera significativa a la generación de residuos sólidos. Debido a lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2015 adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), mediante los objetivos y metas se pretende que para el año 2030 en el ámbito de gestión de residuos sólidos, es lograr ciudades y comunidades sostenibles, y sistemas de producción y consumo responsables.

Pese a que en Colombia no se cuente con una cultura frente a un manejo adecuado de residuos, es consciente de la importancia de atender la problemática de residuos sólidos, en el año 2018 Colombia fue invitada a ser miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), donde debe dar cumplimiento a “cuatro instrumentos en materia de residuos no peligrosos: (i) política de gestión integral de residuos que satisfaga objetivos de protección ambiental, teniendo en cuenta limitantes económicas y condiciones locales; (ii) manejo de residuos económicamente eficiente y ambientalmente razonable; (iii) reutilización y aprovechamiento de envases de bebidas; y iv) incremento en la recuperación de residuos de papel” (Social, 2016)

En el año 2015, a través del Decreto Municipal 1147 de 2015 la Administración Municipal de Cali adoptó el nuevo PGIRS Cali 2015 – 2027, donde define los lineamientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Prestación del Servicio Público de Aseo en el municipio Cali, donde se fortalecerá la cultura ciudadana, la educación ambiental que posibilita

el mejoramiento continuo de los residuos sólidos para las condiciones óptimas de salud y medio ambiente de los habitantes de Cali.

Los lineamientos de este documento están basados en el Decreto Municipal 0059 de febrero del 2009, donde se adoptan los cinco manuales para la implementación de SGIRS. Estos manuales están direccionados a cinco sectores considerados como grandes generadores de residuos sólidos: en este sector se encuentran los conjuntos residenciales, entidades públicas, instituciones educativas, eventos masivos y centros comerciales (supermercados y/o almacenes de cadena).

De acuerdo con lo anterior, la Unidad Especial de Servicios Públicos Municipales (UAESPM), está a cargo de la actualización de los manuales para la implementación de SGIRS adoptados por el Decreto 0059. Para este trabajo se utilizó como guía el Manual del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial del año 2019.

Para los residentes de la unidad residencial Torres de Comfandi conjunto K el manejo de residuos sólidos es un tema que no es prioridad, puesto que se evidencia que desconocen los impactos que generan el manejo inadecuado de los residuos sólidos tanto para el medio ambiente como para la salud humana, por tal razón es pertinente diseñar un sistema de gestión integral de residuos sólidos, con el cual se cumplirá la normatividad y se llevaran a cabo buenas prácticas de gestión de residuos sólidos.

### **Descripción Del Problema**

El Conjunto Residencial Torres de Comfandi – Conjunto K, está ubicado en el norte de Cali - Valle del Cauca y fue construido en el año 1997. La unidad consta de siete (7) torres de cinco (5) pisos cada una con cuatro (4) apartamentos por piso para un total de 140 apartamentos. En la actualidad, la unidad residencial tiene la UAR – Unidad de Almacenamiento de Residuos, donde se almacenan los residuos temporalmente hasta que PROMOAMBIENTAL (la empresa prestadora del servicio de aseo) realice la recolección de los residuos

La UAR está diseñada para que los habitantes del conjunto residencial depositen los residuos no aprovechables (residuos de comida, barrido, servilletas, etc.) separados de los residuos aprovechables (papel, plástico, cartón, etc.), para esto la UAR cuenta con dos ventanillas debidamente identificadas. Los habitantes desplazan los residuos de manera manual y depositan los mismos en cualquiera de las ventanillas sin tener en cuenta el tipo de residuo. En esta actividad se identifica que los habitantes no segregan los residuos en la fuente, ya que se evidencia la mezcla de residuos no aprovechables con aprovechables, esto indica que la unidad no realiza actividades de separación de residuos ni cuenta con un programa de reutilización o reciclaje organizado. Adicional a esto desde la parte técnica de la unidad, se evidencian las canecas dispuestas para la recolección sin tapas, lo que conlleva al continuo desbordamiento de los residuos al sobrepasar su capacidad de almacenamiento, generando un aspecto antiestético, generación de olores más fuertes y de difícil disposición de residuos antes de ser recolectados por la entidad prestadora del servicio

### **Justificación**

En los últimos años se han acentuado problemáticas ambientales y de salud en el mundo, debido a la sobrepoblación, lo que ha ocasionado el incremento en la generación de residuos sólidos y al manejo inadecuado de los mismos.

Según la normatividad colombiana, como la ley 1259 de 2008, el decreto 2981 de 2013 y el decreto 1147 de 2015; el gobierno colombiano estableció como política pública la Gestión integral de Residuos Sólidos, esta política pretende fomentar las prácticas de reducción, reutilización, recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en los conjuntos residenciales y comerciales.

De acuerdo con lo anterior, es un compromiso que el conjunto residencial realice la gestión integral de residuos sólidos para mejorar y controlar la generación, almacenamiento temporal, transporte interno y retiro de los residuos producidos por los habitantes del conjunto residencial, contribuyendo al cuidado del medio ambiente y la salud pública, como también el cumplimiento de las normas técnicas de diseño y elaboración de la UAR garantizando el correcto funcionamiento, alcance y efectividad de la unidad.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS) para la Unidad Residencial Torres de Comfandi Conjunto K.

### **Objetivos Específicos**

1. Identificar el manejo actual de los residuos sólidos del conjunto residencial Torres de Comfandi Conjunto K.
2. Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados en el conjunto residencial.
3. Proponer estrategias de educación ambiental.

## Marco Referencial

### Marco Conceptual

Para adentrar en el tema del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS) puntualmente el del Conjunto Residencial Torres de Comfandi - Conjunto K, es de suma importancia comprender los diferentes términos relacionados con el manejo de residuos sólidos.

Según en el Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio." Define los siguientes términos así:

*Aforo:* “Es el resultado de las mediciones puntuales, que realiza un aforador debidamente autorizado por la persona prestadora, respecto de la cantidad de residuos sólidos que produce y presenta un usuario de manera individual o conjunta al prestador del servicio de aseo” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*Los residuos sólidos aprovechables:* “Cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*Los residuos sólidos ordinarios:* “Son todos los residuos sólidos de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*Los residuos sólidos especiales:* “Son todos los residuos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la

persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de estos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

El Decreto 1077 de 2015, precisa que la *separación en la fuente*: “Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*La recolección y transporte de residuos aprovechables*: “Son actividades que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*Unidad de almacenamiento*: “Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente los residuos sólidos, mientras son presentados a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y transporte” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*La caracterización de los residuos*: “Hace referencia a la determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*Producción diaria per cápita*: “Según el Decreto indicado anteriormente, es la cantidad de residuos sólidos generada por una persona, expresada en términos de kg/hab-día o unidades



equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar estimado por el DANE” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).

*El relleno sanitario:* “Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final” (Ministerio de Vivienda Desarrollo Sostenible, 2019).

Dando continuidad a conceptos relacionados, es importante tener en cuenta los definidos por el decreto 1713 del 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”.

*Caja de almacenamiento:* “Es el recipiente metálico o de otro material técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos sólidos de origen comunitario, en condiciones herméticas y que facilite el manejo o remoción por medios mecánicos o manuales” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Gestión integral de residuos sólidos:* “Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Lixiviado*: “Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Manejo*: “Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Reciclador*: “Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Reciclaje*: “Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Recuperación*: “Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Residuo sólido o desecho*: “ Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

*Reutilización:* “ Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación” (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).

## Marco Legal

En la Tabla 1 se encuentra la normatividad legal relacionada con el manejo de los residuos sólidos.

Tabla 1

### *Marco Legal*

Norma	Emite	Descripción
Ley 1333 de 2009	Gobierno Nacional	Art. 1: “La cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y la Titularidad de la potestad sancionatoria en materia Ambiental para imponer y ejecutar las medidas preventivas y sancionatorias que necesita el país” (Colombia, Ley 1333 de 2009, 2009).
Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Capítulo 14: “donde se reglamenta entre otros temas el formato, presentación y contenido del comparendo ambiental” (Sostenible, Decreto 1076 DE 2015, 2015).
Decreto 1077 de 2015	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio	Titulo 2: “En el cual se reglamenta el servicio público de aseo, contemplando la recolección y el transporte de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables, la disposición final de los residuos sólidos, como también los incentivos por ubicación de relleno sanitarios y estaciones de transferencia regionales” (Ministerio de Vivienda c. y., 2015).
Decreto 596 de 2016	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio	Capítulo 5: “Donde se modifica y se adiciona el esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y régimen transitorio para la formalización

---

		de los recicladores de oficio” (Ministerio de Vivienda C. y., Decreto 596 del 2016, 2016).
3874 de 2016- COMPES	República de Colombia- Departamento Nacional de Planeación	Documento que busca fortalecer y apoyar desde la prevención de la generación de residuos sólidos, minimizar aquellos que van a disposición final, mejorar la cultura ciudadana, la innovación y educación en gestión integral de residuos sólidos, de manera que se lleve a la practica la separación en la fuente, aprovechamientos y tratamientos
Resolución CRA 720 de 2015	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio	Hoja N° 2: “de la resolución la cual establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5000 suscriptores en áreas urbanas, métodos para calcular sus tarifas de servicio público y otras disposiciones” (Ministerio de Vivienda C. y., Resolucion CRA 720 DE 2015, 2015).
Ley 1801 de 2016	Congreso de la Republica	Art. 111: “Donde se establecen los comportamientos contrarios a la limpieza, recolección de residuos y escombros, malas prácticas habitacionales y sus medidas correctivas” (Colombia, Ley 1801 de 2016, 2016).
Resolución 0472 de 2017	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Art. 1: “El cual establece las disposiciones para la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición, también aplica a toda persona natural y jurídica que genere, recolecte, transporte, almacene, aproveche y disponga de estos Residuos de Construcción” (Sotenible., 2017).
Decreto 0475 de 2004	Alcaldía de Santiago de Cali.	Art. 1: “En el cual se adopta el Plan de Gestión integral de

---

---

Ley 632 del 2000	Gobierno Nacional	Residuos Sólidos del Municipio de Santiago de Cali PGIRS” (Cali R. d., Decreto 0475 de 2004, 2004). Art. 9: “Donde se plasma los esquemas de prestación del servicio público domiciliario de aseo, lo que concierne a las actividades de recolección y transporte de los residuos ordinarios de grandes generadores, al igual que las de reciclaje, tratamiento, aprovechamiento y disposición final incluyendo su operación comercial” (Colombia, Ley 632 de 2000, 2000).
Resolución 0754 de 2014	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Art. 1: “En la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)” (Sostenible, Resolucion 0574 del 2014, 2014).
Decreto 0161 de 2005	Alcaldía de Santiago de Cali	Art. 1: “Se designa al Director del Departamento Administrativo de Planeación Municipal como Coordinador del Plan de Gestión de Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones” (Cali R. d., Decreto 0161 de 2005, 2005).
Decreto 0291 de 2005	Alcaldía de Santiago de Cali.	“Comprendiendo desde el Capítulo II al Capitulo XI Por medio del cual se regula la Gestión Integral de Escombros en el Municipio de Santiago de Cali” (Cali R. d., Decreto 0291 del 2005, 2005).
Decreto 1147 de 2015	Alcaldía de Santiago de Cali	“Por medio del cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se definen los lineamientos de la prestación de servicios públicos de aseo, promoviendo la cultura ciudadana y fomentando la participación de los usuarios” (Cali R. d., 2015).

---

---

Decreto 0059 de 2009	Alcaldía de Santiago de Cali.	Art. 14: “Específicamente donde se adoptan los manuales para la implementación de Programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para Unidad Residencial con el lema empezando por casa, dentro del reglamento de propiedad horizontal. También comprende las entidades públicas, instituciones educativas, centros comerciales, supermercados, almacenes de cadena y eventos masivos de la ciudad” (Cali R. d., Decreto 0059 de 2009, 2009).
Decreto 0516 de 2016	Alcaldía de Santiago de Cali.	Art. 1: “Donde se determina la reforma administrativa en la que se definen las competencias y funciones de los organismos de la Alcaldía Municipal y su gestión institucional” (Cali R. d., Decreto 0516 de 2016, 2016).
Decreto 0507 de 2017	Alcaldía de Santiago de Cali.	Art. 1: “Donde se da cumplimiento a la sentencias T-291 de 2009 y del Auto A-118 de 2014 donde se exige a la Alcaldía entre otras entidades, la inclusión de los efectiva de los recicladores de la ciudad de Cali en los programas de recolección, aprovechamiento y comercialización de residuos que fortalezca su calidad y la forma organizacional de manera solidaria” (Cali R. d., 2017).

---

Fuente: Elaboración propia

## **Marco Teórico**

### **Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)**

Un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS – es un documento que establece los lineamientos que aseguran una correcta administración de los recursos en relación con los residuos sólidos y la gestión de los mismos, desde la generación, recolección, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Para realizar un SGIRS es necesario conocer los parámetros que debe tener el sistema, por tal razón es necesario contar con un especialista o un manual de la autoridad ambiental, de esta manera se obtiene resultados medibles y el cumplimiento de objetivos planteados. Para el sector residencial, la alcaldía a través del Decreto 0059 del 2009 diseña el Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial.

Una vez diseñado el sistema, el documento deberá ser socializado a los residentes de la unidad residencial, deberá estar a su alcance y al de la autoridad competente que lo requiera.

En el manual mencionado anteriormente, establece el siguiente esquema para la sostenibilidad del sistema:

1. Componente Administrativo
  - 1.1. Esquema organizacional para liderar el Sistema.
  - 1.2. Asignación de responsabilidades.
  - 1.3. Reconocimiento y evaluación diagnóstica.
  - 1.4. Levantamiento de líneas de base.
  - 1.5. Planificación y gestión de recursos.
2. Componente Técnico Operativo



- 2.1 Diagnóstico locativo.
- 2.2 Aforo y caracterización de residuos.
- 2.3 Mobiliario requerido y definición de la ubicación de puntos de recolección intermedios.
- 2.4 Unidad de Almacenamiento de Residuos – UAR.
- 2.5 Esquema operativo del SGIRS.
- 3. Componente Información, Educación Y Comunicación – Iec
  - 3.1. Diagnóstico de prácticas y actitudes frente a la separación en la fuente.
  - 3.2. Diseño e implementación de estrategias de IEC.
  - 3.3. Seguimiento y Evaluación de las estrategias desarrolladas.

### **Almacenamiento de Residuos Solidos**

Al almacenar residuos sólidos, es de suma importancia conocer los siguientes factores: la descomposición microbiológica (putrefacción), absorción de los fluidos, la contaminación de los componentes de los residuos, aspectos climáticos como la lluvia y temperatura, olores y proliferación de vectores.

### **Código de colores**

Según la resolución 2184 de 2019, expedida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, en el Artículo 4 con vigencia a partir de enero del 2021 especifica que el código de colores para la separación de residuos a nivel nacional es el relacionado en la Tabla 2.

Tabla 2

*Tipo de Contenedor*

Blanco	Verde	Negro
Residuos Aprovechables	Residuos Orgánicos Aprovechables	Residuos No Aprovechables
Plástico Cartón Vidrio Papel metales	Restos de comida Desechos agrícolas	Papel higiénico Servilletas Papeles y cartones contaminados con comida Papeles metalizados

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 se especifica las equivalencias de las diversas formas de presentación de los residuos sólidos según en la Resolución 151 de 2001, en el Anexo 8, artículo 4.4.1.14.

Tabla 3

*Tipos de Recipientes*

Tipo	Caracterización del Recipiente	Capacidad del Recipiente m <sup>3</sup>
Bolsa		
Doméstica	50 x 75 cm	0.031
Semi-industrial	60 x 86 cm	0.050
Industrial	70 x 120 cm	0.111
Caneca		
Caneca	20 gal.	0.08
Caneca	25 gal.	0.10
Caneca	35 gal.	0.13
Caneca	55 gal.	0.21
Caja Estacionaria		

Caja estacionaria	2 yd <sup>3</sup>	1.53
Caja estacionaria	2.5 yd <sup>3</sup>	1.91
Caja estacionaria	3 yd <sup>3</sup>	2.29
Caja estacionaria	4 yd <sup>3</sup>	3.06
Caja estacionaria	6 yd <sup>3</sup>	4.59
Caja estacionaria	10 yd <sup>3</sup>	7.64
Caja estacionaria	15 yd <sup>3</sup>	11.47
Caja estacionaria	20 yd <sup>3</sup>	15.30
Caja estacionaria	40 yd <sup>3</sup>	30.6

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la seguridad y la salud del personal operativo, los recipientes se pueden manejar manualmente si su peso es de 25 Kg (hombres) o 12.5 Kg (mujer), pueden manipular 50 Kg siempre y cuando se realice entre dos operativos.

## Metodología

La metodología que se llevó a cabo para realizar el presente trabajo fue basada en El Manual para La Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial del año 2019, adoptado por el Decreto 0059 del 2019.

En la Figura 1 se sintetiza la metodología del SGIRS, que se llevó a cabo mediante 3 fases relacionadas a continuación:

1. Diagnóstico inicial de la gestión de los residuos sólidos: en esta fase se recolecta información básica del conjunto, estructura física, número de habitantes, visitantes, empleados, puntos ecológicos, empresas prestadoras de servicio, manejo actual de residuos (aprovechables y no aprovechables), entre otros puntos básicos del estado actual del conjunto frente al manejo de los residuos sólidos.
2. Visitas de campo: esta fase se realiza in situ, en el cual se recopila evidencia fotografía de la estructura del conjunto y de los hallazgos encontrados, se recopila información mediante preguntas a los colaboradores del conjunto y se observa el manejo de los residuos: de colaboradores, residentes y visitantes. En esta fase se identifica el estado actual de la UAR y se lleva a cabo el aforo y caracterización de los residuos sólidos.
3. Sistematización De La Información: en esta fase se diseña el SGIRS del conjunto residencial, teniendo en cuenta la información de las fases anteriores, los lineamientos del manual y la normatividad vigente.

Cabe resaltar que para la recolección de la información en cada una de las fases se contó con los apoyos de la administración, colaboradores y residentes del conjunto, quienes tuvieron la mejor disposición para dar la información que se requería y apoyo en general.

Figura 1

*Metodología implementada*



Fuente: Elaboración propia

## **Resultados**

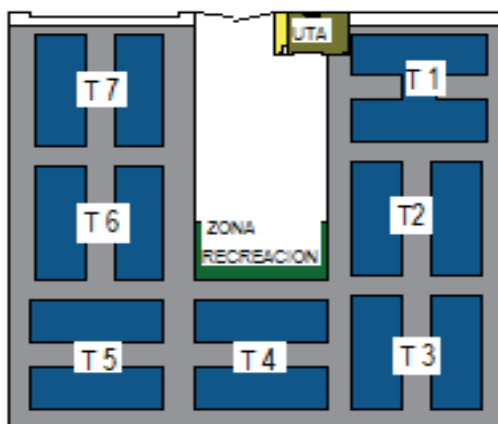
A continuación, se relaciona información general del conjunto residencial, el manejo actual de los residuos sólidos y las propuestas que se plantean para que el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos cumpla con lo estipulado en Decreto 0059 de 2009.

### **Información General**

El conjunto residencial Torres de Comfandi Etapa II Conjunto K, se encuentra ubicada en la Carrera 1B # 56-44 de la ciudad de Santiago de Cali zona norte, fue impulsado por Comfandi en el año 1997. El conjunto consta de 7 torres de 5 pisos con 4 apartamentos cada piso, para un total de 140 apartamentos con aproximadamente 500 residentes.

Locativamente el conjunto residencial cuenta con siete (7) torres, portería, senderos peatonales, parqueadero, zona recreativa, UAR (Unidad de Almacenamiento de Residuos), cuarto de aseo y cuarto de motobombas, tal cual como se observa en la Figura 2 y Figura 3.

Figura 2

*Áreas del Conjunto Residencial*

Fuente: Elaboración propia

Figura 3

*Áreas del Conjunto Residencial*

Fuente: Google earth, 2021

## **Componentes del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Según el Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión Integral De Residuos Sólidos en el Sector Residencial del 2019, el SGIRS está compuesto por tres componentes: el administrativo, el técnico – operativo y estrategias IEC (Información, Educación y Comunicación). Cada uno de ellos propone objetivos, estrategias e indicadores para la efectividad y sostenibilidad del sistema.

### **Componente Administrativo**

En este componente se propone el organigrama del SGIRS, es decir, asignación de roles con sus respectivas responsabilidades. También se muestra la evaluación diagnóstica del conjunto y la propuesta del cronograma de actividades.

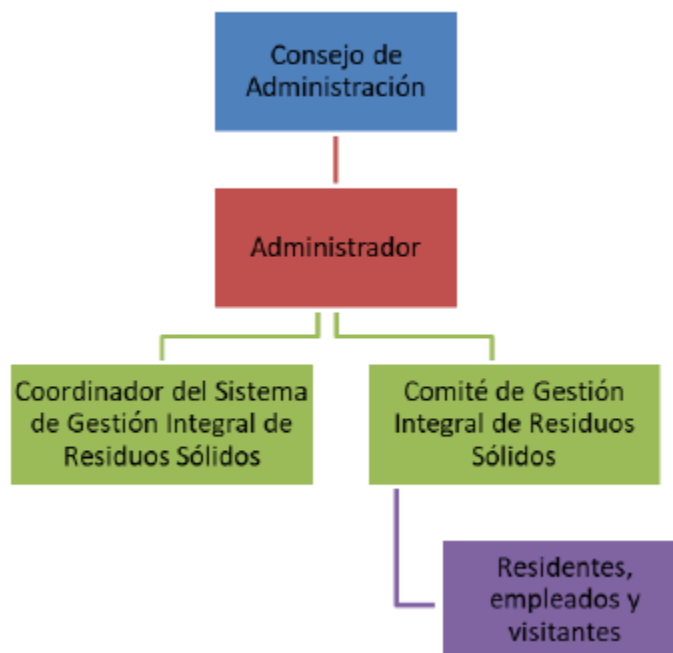
### **Esquema organizacional para liderar el programa**

Actualmente el conjunto está conformado por representante legal, administrador, concejo, residentes, empleados y visitantes. Para que el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos funcione, se requiere un esquema organizativo similar al del Figura 4.

Figura 4

*Esquema Organizativo de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.*





Fuente: Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial, 2019. Pag. 14

De acuerdo con lo anterior, se plantea que el administrador sea el encargado de liderar el programa, es decir el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, un residente del conjunto será el Coordinador de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se deberá conformar el comité de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual puede estar conformado por 5 residentes y 1 empleado. En la asamblea anual se pueden postular los residentes y mediante votación se escoge las personas que van a conformar el SGIRS.

### **Asignación de responsabilidades**

Cada organismo del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos debe cumplir con determinadas responsabilidades, las cuales se proponen a continuación:

*Administrador:*

1. Cumplir con lo establecido en el SGIRS.

2. Dar respuesta a los requerimientos de las entidades reguladoras (DAGMA y/o Secretaria de Salud).
3. Garantizar que la unidad residencial cuente con la infraestructura técnica: puntos ecológicos y adecuación de la UAR.
4. Verificar la ejecución de las acciones de acuerdo al cronograma de implementación del SGIRS.
5. Garantizar la limpieza de las canecas donde se almacenan de los residuos temporalmente y UAR, la poda, corte de césped y demás actividades relacionadas con la limpieza del conjunto residencial, cabe resaltar que esta actividad se lleva a cabo en la actualidad.
6. Garantizar que haya un prestador de servicio para el retiro de residuos sólidos no aprovechables y aprovechables, en la actualidad se cumple con este punto.

*Coordinador del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos*

1. Convocar las reuniones mensuales y extraordinarias que se requieran, a su vez deberá realizar las respectivas actas de reuniones con el fin de dejar la evidencia de las actividades establecidas de cada coordinador y del mismo modo evaluar la gestión de cada coordinador.
2. Realizar seguimiento a las actividades establecidas, diseñando planes de mejora y corrigiendo lo requerido. A través de visitas tanto de inspección como cuantificación de residuos sólidos aprovechables vs residuos no aprovechables, examinar la efectividad del programa para asegurar la correcta segregación de residuos sólidos generados en el conjunto residencial.
3. Informar al consejo administrativo – administrador y a las partes interesadas sobre la planificación y avances del SGIRS.

4. Definir anualmente el presupuesto del sistema, que será incluido entre los gastos del conjunto residencial.
5. Informar la generación de residuos (aprovechables y no aprovechables) semestralmente, para ello se exige lo siguiente:
  - La empresa PROMOAMBIENTAL ESP realizará la respectiva entrega de los aforos de la recolección de los residuos sólidos, en la actualidad, la empresa prestadora cumple con este requerimiento.
  - La agremiación de recicladores informará la cantidad de residuos aprovechables recolectados en el conjunto residencial.
6. Informar a los residentes donde dirigirse a depositar residuos como: pilas, lámparas, medicamentos vencidos, tóner, computadores, etc.

#### *Comité de Gestión Integral de Residuos Sólidos*

En la Fase de planificación debe:

1. Diseñar un plan de acción, definiendo su alcance, cronograma y estrategias de Información, Educación y Comunicación (IEC).
2. Planificar el acceso cierto y seguro del material aprovechable al reciclador de oficio.
3. Caracterizar las condiciones locativas para planificar las adquisiciones.
4. Estimar costos y desarrollar presupuesto para efectuar las adquisiciones.
5. Planificar las comunicaciones internas y externas.

En la fase de implementación debe:

1. Implementar el plan de acción del SGIRS.
2. Capacitar en GIRS a toda la comunidad.
3. Establecer alianzas estratégicas para el fortalecimiento del SGIRS.

4. Gestionar la asesoría necesaria de otros organismos.
5. Implementar estrategias IEC con los residentes, empleados y visitantes.
6. Asegurar el acceso cierto y seguro del material aprovechable al reciclador de oficio.

En la fase de seguimiento debe:

1. Evaluar el funcionamiento del plan de acción del SGIRS.
2. Revisar el cumplimiento de las estrategias IEC programadas.
3. Verificar que la comunicación interna y externa sea la adecuada.
4. Reportar semestralmente a las entidades competentes los resultados del proceso de seguimiento del SGIRS.
5. Generar informes parciales e informe final del año con el consolidado de las gestiones y entregables.
6. Recopilar lecciones aprendidas.

En la fase de mejoramiento continuo debe:

1. Construcción e implementación del plan de acción con las mejoras continuas requeridas.

*Residentes, empleados y visitantes*

1. Los residentes deben depositar los residuos sólidos en la UAR.
2. Los residentes deben depositar los residuos sólidos en bolsas u otro tipo de recipiente que permitan el fácil retiro de los residuos sólidos.
3. Los residentes deben depositar los residuos sólidos en la UAR en el lugar que corresponda (aprovechables o no aprovechables).
4. En área pública no deben depositar residuos sólidos.
5. Almacenar los residuos aprovechables limpios, secos y libres de contaminación con otro tipo de residuos.

6. Es deber de los residentes realizar la entrega de residuos especiales y/o peligrosos a la entidad correspondiente de acuerdo con los criterios técnicos y ambientales que se estipulan en el componente técnico – operativo del presente manual.

Para garantizar la separación de los residuos sólidos en la fuente, una de la medida que ha implementado el país es la obligación de separar en la fuente, así se estableció en el Título 2 del Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT.

### **Reconocimiento y evaluación diagnóstica**

La recopilación de la información se realizó mediante recorridos por el conjunto residencial y mediante solicitud de información a la administración, colaboradores y residentes, para conocer el manejo actual de los residuos sólidos.

PROMOAMBIENTAL S.A, es la empresa que en la actualidad presta el servicio de aseo para el conjunto residencial, la frecuencia de recolección es de 3 días a la semana (lunes, miércoles y jueves) con un horario promedio de las 15:30.

La Asociación de Recicladores de Cali (ARC), es la encargada de la recolección y retiro de los residuos aprovechables del conjunto residencia, el encargado de esta actividad es un reciclador de oficio, el cual realiza dicha actividad antes de que PROMOAMBIENTAL S.A realice la recolección de residuos sólidos.

Para los residuos especiales y peligrosos no hay puntos ecológicos debido a que el conjunto no genera un gran volumen de estos, para las pilas se instaló en el año 2017 un recipiente plástico, el cual está ubicado en la portería para que los residentes depositen las pilas allí.

En la inspección llevada a cabo en el conjunto residencial, se determinó que la clasificación de los diferentes tipos de residuos generados por los residentes no es la adecuada, ya que mezclan entre residuos aprovechables, no aprovechables y peligrosos, adicionalmente disponen sobre los primeros recipientes y no en los recipientes del fondo que tiene la UAR, esto hace que los residuos tiendan a salirse por las ventanas, tal como se observa en la Imagen 1.

Imagen 1

*Desbordamiento de residuos por las ventanas*



Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 2 observa el recipiente para depositar las pilas, en esta misma imagen se observa la mala clasificación de los residuos ya que se observa que allí depositan bombillas.

Imagen 2

*Recipiente para depositar pilas*



Fuente: Elaboración propia.

### **Levantamiento de líneas de base.**

Para la recolección de la información del manejo de los residuos sólidos del conjunto residencial, es necesario realizar la respectiva caracterización de los residuos sólidos, así como solicitar a la administración información relacionada con los mismos, para cumplir con lo anterior se realizó lo siguiente:

1. Reunión con el administrador del conjunto residencial
2. Aforo y caracterización de los residuos sólidos

### **Planificación y gestión de recursos.**

En la Tabla 4 se plantea el cronograma de actividades para la implementación de residuos sólidos.

Tabla 4

*Cronograma de Actividades del SGIRS*

Cronograma de Actividades SGIRS												
Periodo: año 2021												
Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elección de actores involucrados	x											
Reconocimiento y evaluación diagnóstica		x	x									
Aprobación de Recursos				x								
Socialización del SGIRS					x							
Implementación del SGIRS					x	x	x					
Implementación de programas de IEC								x	x			
Evaluación de indicadores											x	
Evaluación del SGIRS												x

Fuente: Elaboración propia

### Componente Técnico – Operativo

En este componente se lleva a cabo el diagnóstico locativo, se muestran los resultados del aforo y caracterización de los residuos sólidos, estado de la UAR, puntos ecológicos, entre otros aspectos técnicos relacionados con el diseño del SGIRS. En este apartado se dan a conocer las propuestas para cumplir con la normatividad y los objetivos del SGIRS.



## Diagnóstico locativo

En la Tabla 5 se relaciona la cantidad de torres, apartamentos, residentes, visitantes y empleados del conjunto residencial.

Tabla 5

### *Diagnostico locativo*

Ítem	Cantidad
Torres	7 torres de 5 pisos con 4 apartamentos por piso
Total Apartamentos	140 apartamentos
Residentes	500 residentes
Visitantes Diarios	12 visitantes
Empleados	3 vigilantes, 2 personal aseo y por honorarios se cuenta con representante legal y administrador.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6 se muestran las celebraciones realizadas en el conjunto residencial según la información suministrada por el administrador.

Tabla 6

### *Celebraciones del conjunto Residencial*

Celebración	Frecuencia Anual	Asistencia Promedio
Asamblea	1	130 personas
Novena aguinaldo	1	90 niños – 40 adultos
Halloween	1	80 niños – 30 adultos

Fuente: Elaboración propia.

La lista de chequeo de la Tabla 7 se realiza en aras de valorar las condiciones técnicas del conjunto residencial.

Tabla 7

*Lista de chequeo condiciones técnicas*

LISTA DE CHEQUEO CONDICIONES TECNICAS	
ITEM	ESTADO
Cuentan con UAR	Para dar cumplimiento a la normatividad, fue remodelada el 2019, pero tiene algunos puntos a mejorar.
Puntos ecológicos	Existe 1 punto ecológico (con código de colores incorrecto) en buen estado ubicado entre las Torres 1 y 2. El área de juegos carece de punto ecológico.
Rutas internas de recolección	No se han establecido
Segregación en la fuente	No se realiza separación en la fuente
Caracterización de residuos solidos	A la fecha no se han caracterizado los residuos sólidos generados y por tanto no se tienen mapeados los tipos de residuos.

Fuente: Elaboración propia.

### **Aforo y caracterización de residuos**

El 13/12/2020 se llevó a cabo la caracterización de los residuos sólidos, se llevó a cabo un día antes de la entrega de residuos. Se segregaron los residuos y en una tina vacía con bolsa se fueron depositando y pesando, se registró el peso por cada tipo de residuo. Para la separación de los residuos sólidos se tuvieron en cuenta dos tipos de residuos: aprovechables y no aprovechables.

En la Tabla 8, se recopila la información obtenida, es decir, los diferentes tipos de residuos con su respectivo peso.

Para la realización del proceso fue de suma importancia el uso de EPP (Elementos de Protección Personal), como el uso guantes, tapabocas y gafas.

Tabla 8

*Aforo y Caracterización de Residuos*

Material	Cantidad (Kg)	%
Plástico (Bolsas)	3,4	1,50
Plástico (Botellas)	5,6	2,47
Pasta	2,2	0,97
Plegadiza	1,1	0,48
Cartón	1,8	0,79
Periódico	1,8	0,79
Archivo (Papel)	2,2	0,97
Chatarra (Aluminio)	2,1	0,92
Chatarra (Cobre)	1,1	0,48
Chatarra (Hierro)	2,2	0,97
Textiles	1,9	0,84
Icopor	1,8	0,79
Orgánicos	192	84,54
Bombillos	0,4	0,18
Tetrapack	3,4	1,50
Vidrios	3,9	1,72
Medicamentos Vencidos	0,2	0,09
Total	227,1	100

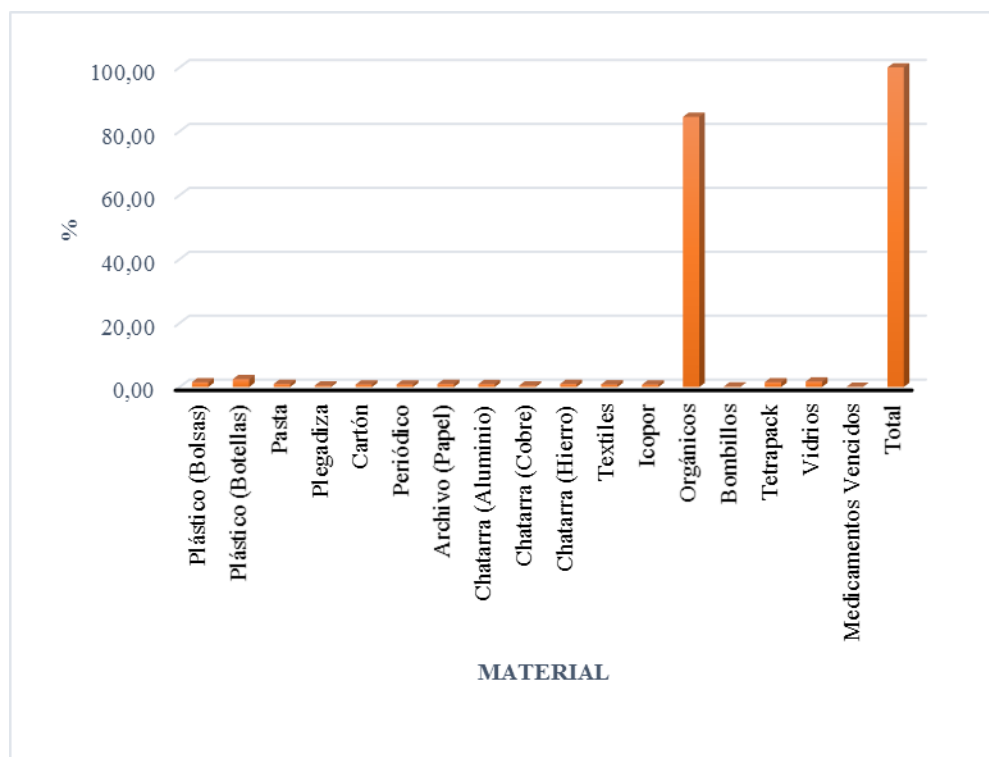
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 7 los residuos que más se generan son los residuos orgánicos, son el 84.5 % de los residuos generados, esto indica que los habitantes no están realizando una adecuada segregación de los residuos y que por tanto deben de cambiar los hábitos en sus hogares.

En la Figura 5 se ilustra los porcentajes de la información recopilada.

Figura 5

*Porcentaje de Residuos sólidos generados en el conjunto K*



Fuente: Elaboración propia.

### *Producción per Cápita (PPC)*

Para conocer la cantidad de residuos sólidos generados en un día se hace uso de la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{\text{Residuos sólidos generados en un día}}{\# \text{ residentes} + \# \text{ visitantes}}$$

Mediante aforo realizado se establece que los residuos generados en un día: 227 Kg

$$PPC = \frac{227 \text{ Kg}}{500 \text{ residentes} + 12 \text{ visitantes}}$$

$$PPC = 0.44 \text{ Kg/hab/día}$$

### **Mobiliario requerido y definición de la ubicación de puntos de recolección intermedios.**

La unidad residencial cuenta con un punto ecológico ubicado entre la Torre 1 y Torre 2 frente a parqueadero, el punto ecológico está conformado por dos recipientes, uno de color azul para residuos aprovechables y uno de color verde para residuos no aprovechables, tal como se observa en la Imagen 3; pero para la zona recreativa carece de punto ecológico, como se aprecia en la Imagen 4.

Imagen 3

*Punto ecológico del Conjunto Residencial*



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 4

*Recipiente para depositar residuos en área recreativa*



Fuente: Elaboración propia.

Según lo establecido en la resolución 2184 de 2019, el código de colores de contenedores de residuos sólidos es de la siguiente manera, color blanco para residuos aprovechables, color negro para residuos no aprovechables y color verde para residuos orgánicos aprovechables (restos de comida y residuos de poda).

De acuerdo con lo anterior, se debe cambiar el punto ecológico ubicado entre la Torre 1 y Torre 2 frente a parqueadero por un mobiliario que cumpla con el nuevo código de colores, así como, instalar uno similar en el área de juegos para reemplazar el recipiente actual. En la Tabla 9 se propone la instalación de mobiliarios requeridos.

Tabla 9

*Mobiliario requerido*

Zona	Recipiente
Zona recreativa	1 punto ecológico conformado por dos recipientes, uno de color blanco y otro color negro.

Sendero Peatonal entre la Torre 1 y Torre 2 frente a parqueadero	1 punto ecológico conformado por dos recipientes, uno de color blanco y otro color negro.
Senderos Peatonales	No se instalarán más puntos ecológicos en senderos peatonales para evitar que los habitantes depositen los residuos de sus apartamentos en ellos y esto genere malos olores y vectores.
Otras áreas	No hay necesidad de instalar puntos ecológicos en otras áreas del conjunto.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6 se muestra la propuesta de ubicación de puntos ecológicos.

Figura 6

*Ubicación de puntos ecológicos*



Fuente: Elaboración propia.

**UAR (Unidad de Almacenamiento de residuos sólidos)**

A través de visita in situ, se identificó que la unidad residencial cuenta con UAR, la cual fue remodelada en el año 2019 para cumplir con la normatividad, aunque se evidencio que faltan detalles claves para cumplir con la norma.

De acuerdo a lo estipulado en el Decreto 2981 de 2013 las unidades técnicas de almacenamiento de residuos sólidos deben cumplir con lo siguiente:

Artículo 20: “Sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. Todo usuario agrupado del servicio público de aseo, deberá tener una unidad de almacenamiento de residuos sólidos que cumpla como mínimo con los siguientes requisitos:

1. Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos.
2. Tendrán sistemas que permitan la ventilación, tales como rejillas o ventanas, y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje.
3. Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores, y que impida el ingreso de animales domésticos.
4. Deberán tener una adecuada ubicación y accesibilidad para los usuarios.

Deberán contar con recipientes o cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuado almacenamiento y presentación, teniendo en cuenta la generación de residuos y las frecuencias y horarios de prestación del servicio de recolección y transporte.



Parágrafo 1°. Los usuarios serán los responsables de mantener aseadas, desinfectadas y fumigadas las unidades de almacenamiento, atendiendo los requisitos y normas para esta última actividad.

Parágrafo 2°. Cuando se realicen actividades de separación, las unidades de almacenamiento deberán disponer de espacio suficiente para realizar el almacenamiento de los materiales, evitando su deterioro.

Parágrafo 3°. El usuario agrupado podrá elegir entre la presentación de los residuos en el andén o en la unidad de almacenamiento cuando así se pacte y las condiciones técnicas así lo permitan. En todo caso, deberá contar con los recipientes suficientes para el almacenamiento, de acuerdo con la generación de residuos, y las frecuencias y horarios de prestación del servicio de aseo.

Parágrafo 4°. Las plazas de mercado, cementerios, mataderos o frigoríficos, estadios, terminales de transporte deben establecer programas internos de almacenamiento y presentación de residuos, de modo que se minimice la mezcla de los mismos y se facilite el manejo y posterior aprovechamiento, en especial de los de origen orgánico” (Ministerio de Vivienda C. y., Decreto 2981 del 2013, 2013).

El acceso a la Unidad de Almacenamiento de Residuos (UAR) está ubicada en la carrera 1B, como se observa en imagen 5 es de fácil acceso tanto para el vehículo Promoambiental como para el reciclador de oficio.

*Imagen 5*

*Zona de Acceso a la UAR*



Fuente: Elaboración propia.

En la imagen 6 se evidencia que la UAR tiene dos ventanillas debidamente identificadas, una para depositar residuos aprovechables y otra para depositar residuos no aprovechables.

Imagen 6

*Ventanillas para depositar de manera segregada los residuos sólidos*

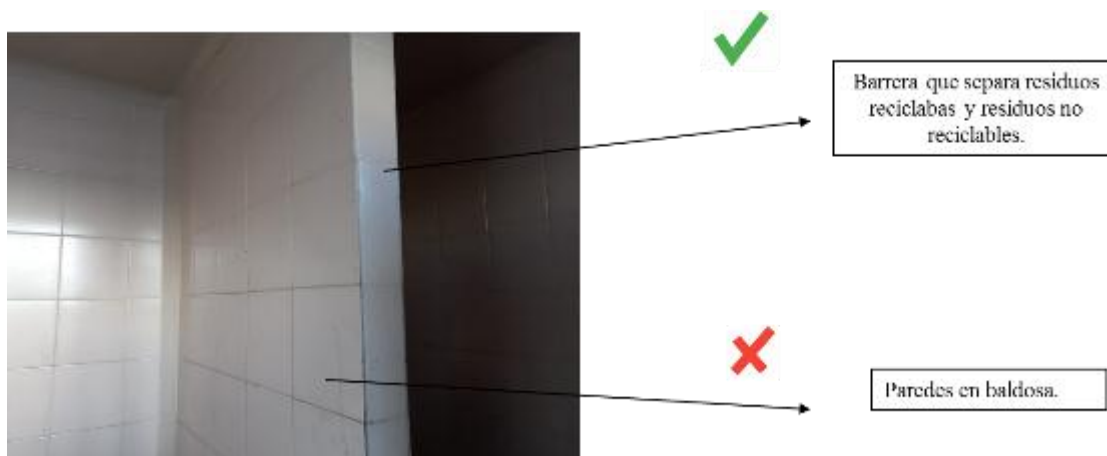


Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 7 se observa la barrera que separa los residuos y que las paredes están en baldosa.

### Imagen 7

*Barrera de separación de residuos y paredes en baldosa*



Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 8 se observa las juntas cóncavas y el piso en baldosa. En la Imagen 9 se aprecia la instalación de angeos.

### Imagen 8

*Juntas cóncavas y piso en baldosa.*



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 9

*Instalación de angeos*



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la UAR se encuentran canecas de 55 gal, los residentes deben depositar los residuos dentro de las canecas. Para los residuos no aprovechables hay seis (6) canecas y para residuos aprovechables hay cuatro (4) canecas. Como se observa en la imagen 10 las canecas no están rotuladas.

Imagen 10

*Canecas sin rotular*



Fuente: Elaboración propia.

### **Esquema operativo del SGIRS.**

El conjunto residencial cuenta con dos personas operativas que son las responsables del aseo integral del conjunto residencial, ellos realizan aseo de áreas comunes (pasillos, escaleras, portería) y de actividades de jardinería. La persona encargada de realizar la limpieza y desinfección de la UAR es el reciclador de oficio y la entrega de los residuos la realiza el vigilante de turno.

Para la actividad de poda y jardinería, se hace uso de caneca de 55 G para depositar los residuos de dicha labor y para los residuos de barrido de áreas comunes y pasillos, se usan bolsas plásticas.

*Ruta Interna de Recolección de Residuos*

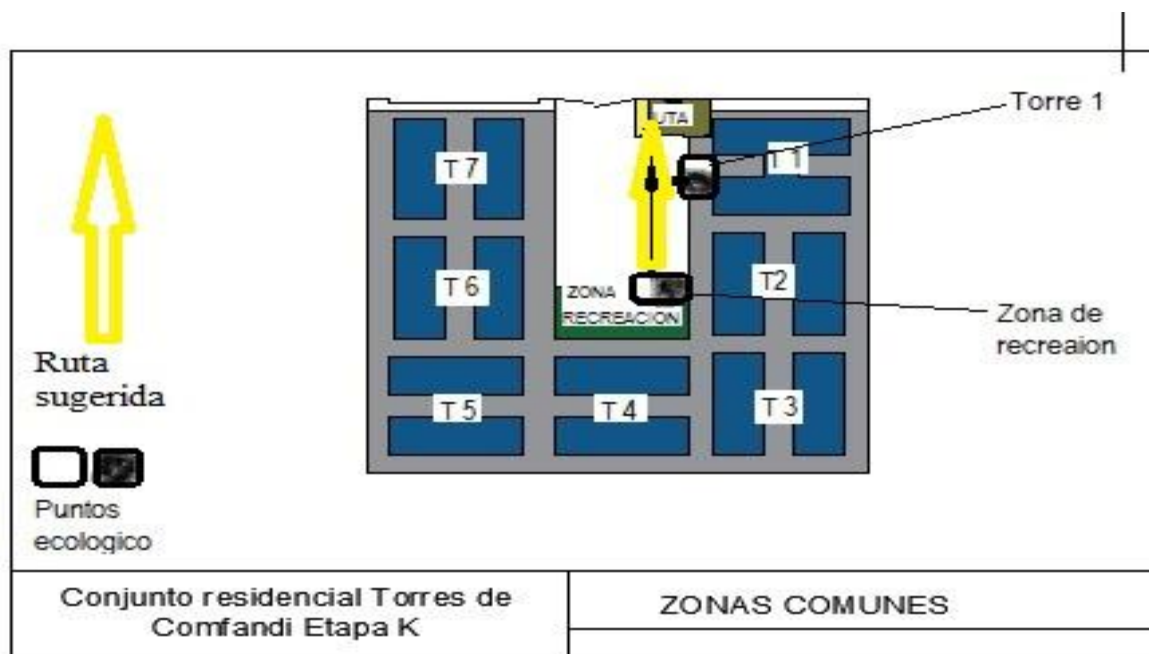
Se propone que la ruta interna de residuos sólidos la realizara el personal operativo encargado de las labores de aseo teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Para la recolección de residuos de mobiliarios y residuos de barridos de las áreas comunes:
  - a. 2 bolsas plásticas, una para residuos aprovechables y otra para residuos no aprovechables, esta actividad se realizará todos los días en horas de la mañana.
  - b. Uso de elementos de protección personal: guantes y tapabocas.
2. Para la recolección de material vegetal:
  - a. Una caneca de 200 L galones donde solo depositara material vegetal, esta actividad se realizará cada vez que realice labores de jardinería.
  - b. Uso de elementos de protección personal: gafas, guantes y tapabocas.
3. Para la recolección de residuos celebraciones especiales:
  - a. 2 bolsas plásticas, una para residuos aprovechables y otra para residuos no aprovechables, esta actividad se realizará una vez finalizada la actividad.
  - b. Elementos de protección personal; guantes y tapabocas.

En la Figura 7 se observa el mapa planteado de la ruta de recolección interna de residuos sólidos.

Figura 7

Mapa de ruta sugerida



Fuente: Elaboración propia

### Componente Estrategias de Información, Educación y Comunicación – IEC.

En este componente se proponen estrategias de educación y sensibilización ambiental, con el fin de que los residentes adopten buenas prácticas de manejo de residuos sólidos.

#### Diagnóstico de prácticas y actitudes frente a la separación en la fuente

En las inspecciones realizadas, se evidenció que el conjunto residencial tiene como punto de mejora trabajar en buenas prácticas de manejo de residuos sólidos, como lo es la segregación de residuos sólidos en la fuente, ya que se observó las mezclas de residuos no aprovechables y aprovechables en las bolsas que los residentes depositan en la UAR, así como también la mezcla de residuos en la misma, los usuarios no depositan los residuos en el área correspondiente.

La unidad residencial carece de estrategias de sensibilización y educación ambiental, que son necesarias para garantizar que los residuos sólidos sean segregados en la fuente y concientizar a residentes y demás actores del conjunto frente a la importancia del manejo adecuado de los mismos.

### **Diseño e implementación de estrategias de IEC**

A continuación se plantean estrategias de Información, Educación y Comunicación que permiten a residentes, personal administrativo, aseo, vigilancia y visitantes comprender que a través de prácticas como reducción, reutilización y segregación en la fuente de residuos sólidos, se mitigue los impactos negativos que estos generan al medio ambiente.

En la Tabla 10, se relacionan las estrategias de educación y comunicación que se proponen y el comité técnico debe de liderar cada estrategia.

Tabla 10

#### *Estrategias de Educación y Comunicación*

Estrategia	Objetivo	Medición	Medio de Divulgación
Educación y sensibilización ambiental	Dar a conocer a los residentes la problemática ambiental que genera ciertos actos que se llevan a cabo hasta el momento como lo es el consumo excesivo de empaques y mala segregación de los residuos sólidos.	N° visitantes / N° total participant es	Capacitación: el comité técnico será el responsable de la capacitación y quien garantice la participación de los residentes, es decir que debe tener muy en cuenta la fecha y horario.
Segregar los residuos sólidos en la fuente	Mostrar la manera adecuada de segregar los residuos sólidos y analizar el aumento de residuos aprovechables generados en el conjunto residencial.	Registro de residuos aprovechables generados mensualmente	Información visual (carteleras): en estas carteleras se deberá plasmar la manera en lo que los residentes del conjunto deben realizar la segregación de los residuos sólidos. Estas carteleras deben ser



---

ente e inspección de segregación de residuos en puntos ecológicos y UAR.	claras, sencillas y con dibujos que expliquen la segregación.
--	--

---

Fuente: Elaboración propia

### **Seguimiento y Evaluación de las estrategias desarrolladas**

Una vez implementadas las estrategias planteadas, el comité debe realizar el proceso de verificación, es decir, realizar el cálculo de los indicadores, por eso es vital que las estrategias tengan objetivos que se puedan cumplir y medir.

Una vez realizado el proceso de verificación, el comité debe tomar control de las estrategias implementadas, es decir, evaluar los resultados obtenidos y tomar decisiones al respecto.

### **Evaluación y Seguimiento**

#### **Línea base**

La línea base es un referente inicial, en lo organizativo, técnico, logístico y cultural; se establece como punto de partida para medir la evolución del sistema, identificando:

- a. Actitudes y comportamientos de generación, separación, presentación, recolección de los residuos sólidos por parte de los residentes, empleados y visitantes.
- b. Limitantes en cuanto a adecuación de espacios y suministro de los elementos requeridos para la gestión de los residuos sólidos.

c. Visitante, residente y personal que labora en el conjunto residencial

### **Indicadores y metas del SGIRS**

El Coordinador del Sistema será el encargado de velar por la medición y seguimiento de los indicadores, a continuación se proponen indicadores de gestión mínimos requeridos para implementar y mantener el SGIRS.

#### *Porcentaje de ejecución del Plan de implementación del SGIRS*

El indicador evalúa el avance de la implementación del SGIRS mediante la ejecución de las acciones del componente técnico como de información, educación y comunicación.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Actividades del Plan de implementación ejecutadas}}{\text{Actividades del Plan de implementación programadas}} \times 100$$

#### *Porcentaje de personas participes de las actividades del SGIRS*

Mide la cantidad de residentes y empleados del Desarrollo Residencial vinculados a las actividades del SGIRS.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Nº personas participes en actividades del SGIRS}}{\text{Total de residentes de acuerdo al censo vigente}} \times 100$$

#### *Cumplimiento de las condiciones técnicas de la Unidad de Almacenamiento de Residuos*

El indicador evalúa si la UAR del desarrollo residencial, conjunto o agrupación de vivienda cumple con la totalidad de las condiciones técnicas establecidas en el decreto 1077 de 2015.

Calculo:

Cumple totalmente, parcialmente o No cumple.

1. Recubrimientos.
2. Ventilación e iluminación
3. Fumigación
4. Ubicación y accesibilidad
5. Punto hidráulico
6. Elementos de Seguridad
7. Señalización
8. Área

*Cantidad de residuos sólidos no aprovechables generados en el desarrollo residencial, conjunto o agrupación de vivienda*

El indicador evalúa el comportamiento (tendencia) de la cantidad de residuos sólidos almacenados vs la cantidad aforada por el prestador de aseo, cantidad por la cual se paga la tarifa de aseo.

Metodología:

1. Sumar al final del mes la cantidad de residuos sólidos recolectados por la empresa de servicios públicos de aseo, de acuerdo con el recibo de control de recolección entregado por el prestador en cada día de recolección.
2. Realizar la conversión de acuerdo con el recipiente de recolección a m<sup>3</sup>
3. El aforo vigente de generación mensual de residuos sólidos en la propiedad horizontal debe multiplicarse por la cantidad de total de unidades habitacionales, residenciales independientes y residenciales no independientes.

Fórmula de cálculo:

$$\sum \frac{\text{Volumen de residuos sólidos recolectado por el prestador del servicio público para residuos no aprovechables}}{\text{Cantidad de residuos aprovechables reincorporados a la cadena productiva de reciclaje por el edificio o conjunto residencial.}}$$

*Cantidad de residuos aprovechables reincorporados a la cadena productiva de reciclaje por el edificio o conjunto residencial.*

El indicador evalúa el comportamiento (tendencia) de la cantidad de residuos sólidos aprovechables recolectados por el reciclador de oficio en el tiempo.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Nº personas paticipes en actividades del SGIRS}}{\text{Total de residentes de acuerdo al censo vigente}} \times 100$$

*Residentes y empleados capacitados en el manejo adecuado de residuos sólidos en la unidad residencial.*

Porcentaje de residentes y empleados capacitados en el manejo de residuos sólidos respecto al censo vigente de residentes.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Nº de residentes capacitados}}{\text{Total residentes de acuerdo al censo vigente}} \times 100$$

En la Tabla 11 se relacionan las metas propuestas del SGIRS.

Tabla 11

*Metas propuestas del SGIRS*

Indicador	Meta
Porcentaje de ejecución del Plan de implementación del SGIRS	100%

Porcentaje de personas partícipes de las actividades del SGIRS	100%
Cumplimiento de las condiciones técnicas de la Unidad de Almacenamiento de Residuos	Cumplir totalmente con cada una de las condiciones técnicas
Cantidad de residuos sólidos no aprovechables generados	< 5%
Cantidad de residuos aprovechables	> 3%
Residentes y empleados capacitados en el manejo adecuado de residuos sólidos en la unidad residencial.	100%

Fuente: Elaboración propia

### **Herramientas de Reporte**

Los indicadores anteriormente mencionados, se deberán reportar según la herramienta relacionada en el Anexo 1. El comité de gestión integral de residuos sólidos es el encargado del registro, documentación de las fuentes de información y el cálculo de los indicadores de gestión.

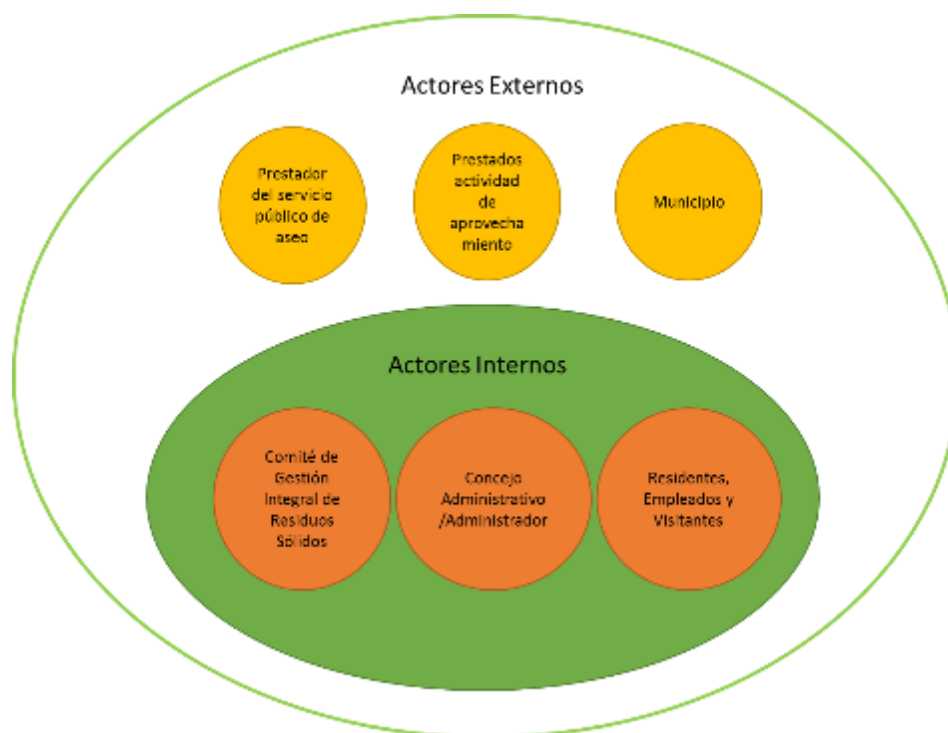
Esta herramienta deberá ser reportada semestralmente por cada desarrollo residencial multifamiliar, conjunto residencial y agrupación de vivienda a la autoridad ambiental (DAGMA), mediante la herramienta implementada.

Cabe resaltar que los indicadores son inspeccionados, vigilados y controlados, por lo que se requiere evidencia de ellos, es decir, registro y documentación de los certificados, actas y listados que son fuente de información primaria para el cálculo de cada indicador de gestión en el momento de la visita por parte de los entes de control.

### **Entidades a cargo de la evaluación y seguimiento**

En la Figura 8 se ilustra los diferentes actores fundamentales para el éxito del sistema de gestión integral de residuos sólidos (SGIRS), que son los actores internos y externos.

Figura 8

*Actores del SGIRS*

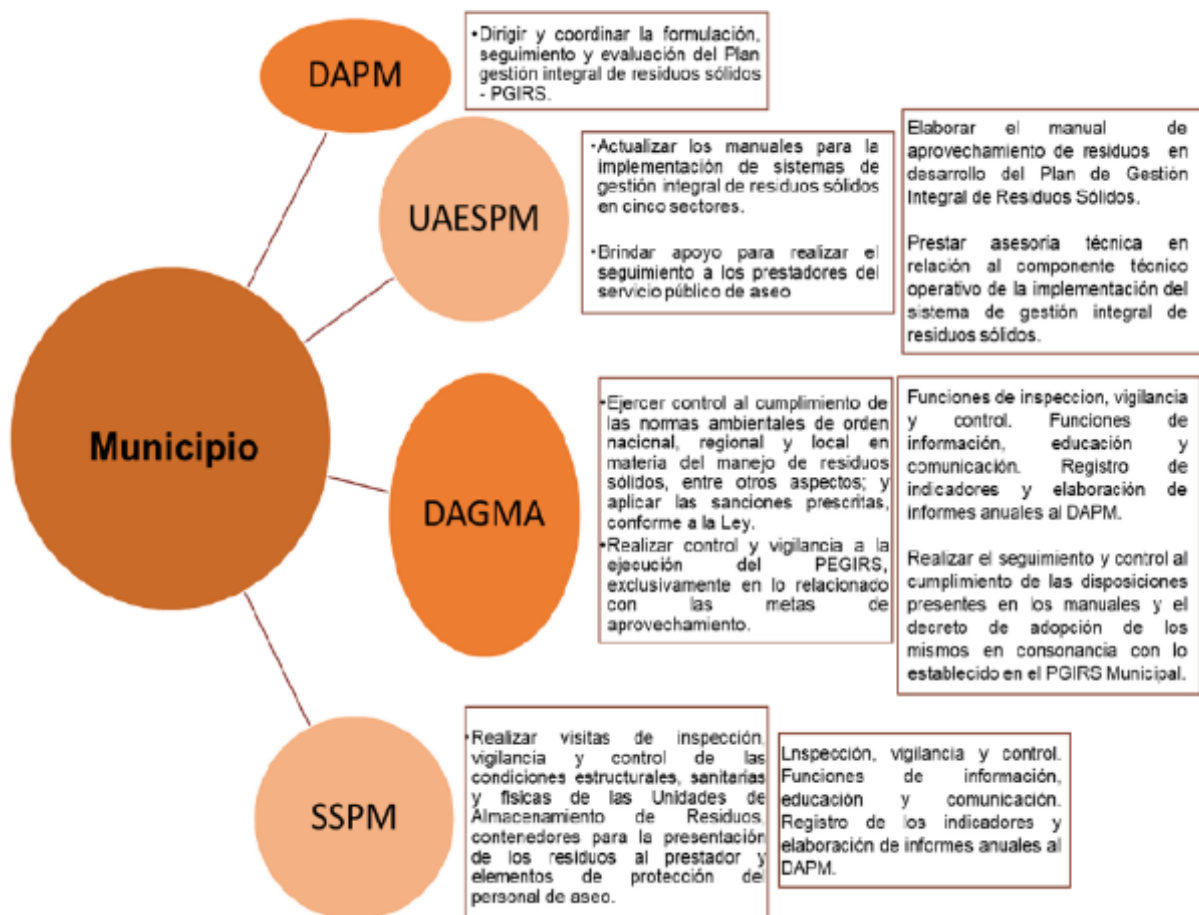
Fuente: Elaboración propia

**Municipio**

La responsabilidad del municipio es elaborar y aplicar políticas públicas, planes y programas, así como realizar el seguimiento y evaluación del cumplimiento de la ley. En la Figura 9 se aprecian los organismos de la alcaldía municipal con competencias y responsabilidades en la gestión integral de residuos.

Figura 9

*Responsabilidades de los organismos del Municipio*



Fuente: Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial, 2019. Pag. 61

### **Prestadores del Servicio Público de Aseo**

Dentro del PGIRS del municipio de Cali, las responsables de la recolección y transporte de los residuos sólidos no aprovechables y de comida y jardín son las empresas del servicio público de aseo. En la Figura 10 se relacionan las responsabilidades con el sector residencial.

Figura 10

*Responsabilidades de los Prestadores del servicio público de aseo*

Fuente: Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial, 2019. Pag. 62

**Prestadores de la Actividad de Aprovechamiento**

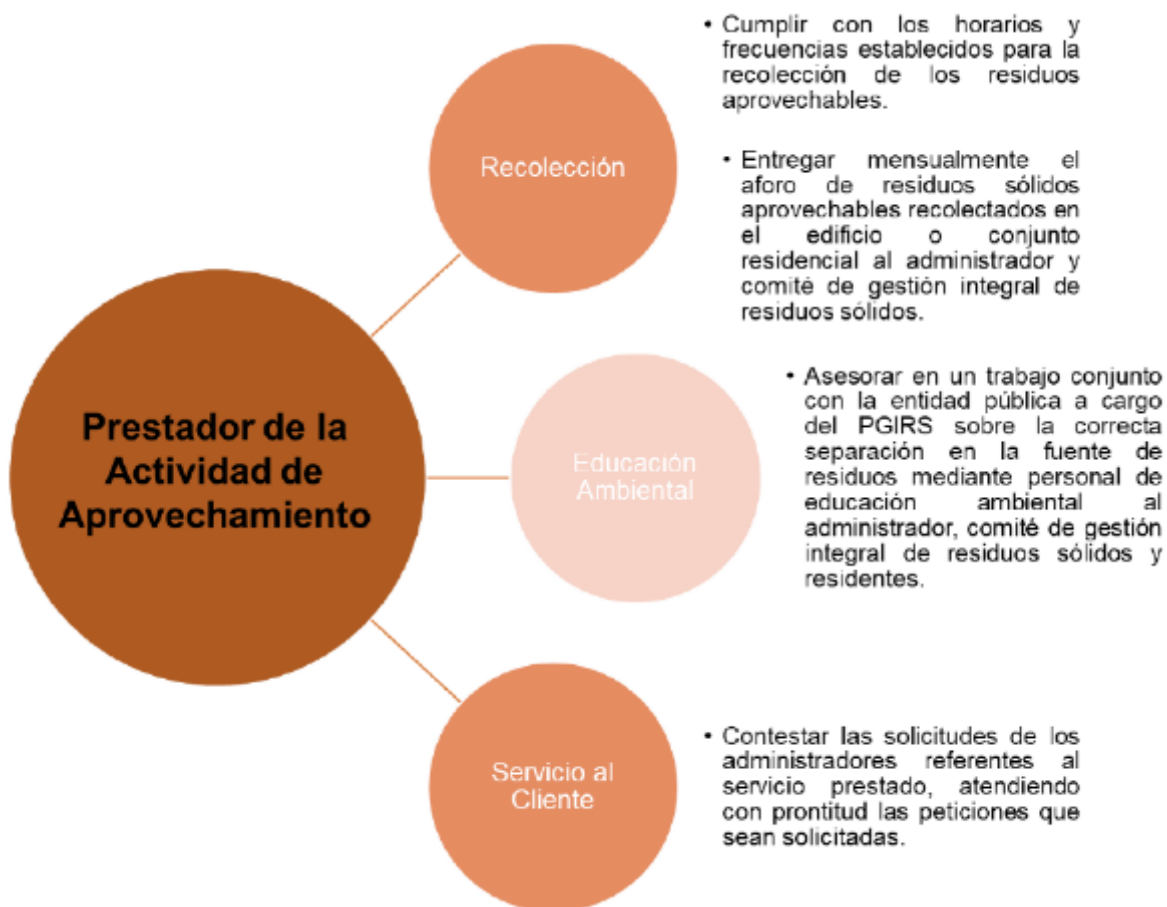
La asociación de recicladores, es la encargada de llevar a cabo todas las actividades relacionadas con el aprovechamiento de los residuos sólidos, la recolección, clasificación, transporte, pesaje y comercialización de los mismos.



En la Figura 11 se muestran los deberes que tienen los prestadores de aprovechamiento de residuos sólidos según lo estipulado en el artículo 2.3.2.5.4.3 del Decreto 0596 de 2016.

Figura 11

*Responsabilidades de los Prestadores de la actividad de aprovechamiento*



Fuente: Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial, 2019. Pag. 63

## Costos

Teniendo en cuenta que la unidad residencial debe instalar un punto ecológico y realizar adecuaciones a la UAR (Unidad de Almacenamiento de Residuos) para dar cumplimiento a la normatividad, en las Tablas 12 y 13 se relaciona la respectiva cotización.

Tabla 12

### *Cotización Mobiliario*

Ítem	Cantidad	Valor Unitario	Costo Total
Punto Ecológico 53 Litros Con Tablero 2 Puestos (Negro-Blanco)	1	\$ 370.000,0	\$ 370.000,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

### *Cotización Arreglos de la UAR*

Actividad	Unid.	Cant.	Vr/Unit.	Vr/Total
Demoler el enchape del piso		3,6	\$ 15.000,0	\$ 54.000,0
Demolición enchape y repello de muro		13,48	\$ 20.087,0	\$ 270.772,4
Aplicación pintura epoxica general en paredes, cielo y piso		20,68	\$ 12.000,0	\$ 248.160,0
retiro de saldos en sitio	m <sup>2</sup>	0,9	\$ 66.369,4	\$ 66.370,3
Instalar en puerta de acceso angeos metálicos		2	\$ 20.000,0	\$ 40.000,0
Piso en concreto reforzado sika y sellado con sikafloor 3 quartz para el pulido de concreto.		3,6	\$ 146.000,0	\$ 525.600,0
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>\$1.204.902,7</b>

Fuente: Elaboración propia

Para la implementación de las estrategias de educación y comunicación, en la Tabla 14 se relacionan los costos, los cuales corresponde a carteleras.

Tabla 14

*Cotización Estrategias de Educación y Comunicación*

Frecuencia: 4 anuales			
Item	Cantidad	Valor Unitario	Costo Total
Carteleras impresas, mostrando información acerca de la segregación residuos y demás temas de educación ambiental.	500	\$ 500	\$ 250.000,0

## Conclusiones

El manejo adecuado de los residuos sólidos además de ser un requisito legal que debe cumplir el conjunto residencial, es responsabilidad tanto de la administración como de los residentes garantizar que estos no generen un impacto negativo al ambiente ni a la comunidad. En las diferentes inspecciones realizadas, se identificó que la unidad residencial carece de buenas prácticas de manejo de residuos sólidos, se evidenciaron oportunidades de mejora, tanto en infraestructura como en comportamiento de los residentes, lo anterior se puede corregir con la implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS) planteado.

En la caracterización de residuos sólidos realizada, se identificó que el 84.5 % de los residuos generados son orgánicos, esta cifra comprueba que en el conjunto hay una falta de cultura en cuanto a la segregación de residuos sólidos en la fuente, en la Unidad de Almacenamiento de Residuos (UAR) y puntos ecológicos.

De acuerdo a lo anterior, el conjunto debe trabajar en las estrategias de educación ambiental planteadas para aumentar la segregación en la fuente y de esta manera se disminuyan los residuos no aprovechables y se aumenta los residuos reciclables.

## Anexos

### Anexo 1. Formato De Reporte De Indicadores

Información general:

---

Fecha:  
 Periodo Reportado:  
 Nombre del conjunto residencial:  
 NIT:  
 Dirección

---

Reporte Indicadores:

Indicador	Valor del indicador	Medio de soporte
Porcentaje de ejecución del Plan de implementación del SGIRS		Plan de Acción Soportes de ejecución de actividades del plan de acción
Cantidad de residentes y empleados del desarrollo residencial, conjunto o agrupación de vivienda a las actividades del SGIRS.		Listados de asistencia, documento de las actividades desarrolladas y registro fotográfico de cada actividad
Cumplimiento de las condiciones técnicas de la Unidad de Almacenamiento de Residuos		Documento de Inspección, vigilancia y control por parte del DAGMA y SSPM que conste el estado de cumplimiento de la UAR en relación con las condiciones técnicas requeridas. En caso de que el indicador no cumpla en su totalidad, se debe definir proyecto de construcción o adecuación, que vaya acorde a las observaciones y recomendaciones realizadas por los entes respectivos.
Cantidad de residuos sólidos no aprovechables generados en el desarrollo residencial, conjunto o agrupación de vivienda		Recibos de control de recolección entregados por la empresa de servicios públicos de aseo en cada día de recolección. Aforo vigente de producción de residuos sólidos realizado por la empresa de servicios públicos de aseo a la propiedad horizontal
Cantidad de residuos aprovechables reincorporados a la cadena productiva de		Registró Aforo de los residuos aprovechables recolectados y aprovechados por el prestador de la actividad de aprovechamientos (kg/mes)

reciclaje por el edificio o conjunto residencial.	Registro Aforo de producción de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables en el desarrollo residencial, conjunto o agrupación de vivienda. (kg/mes)
Residentes y empleados capacitados sobre el manejo de residuos sólidos al interior del desarrollo multifamiliar	Acta y listado de asistencia de las capacitaciones por parte de la empresa pública del aseo y prestador de la actividad de aprovechamiento a los residentes en el marco de reuniones del comité de convivencia o asamblea de copropietarios.

Fuente: Manual Para la Implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Sector Residencial, 2019. Pag. 79

### Gráficos

Anexar lo gráficos que se requieran mostrando la tendencia los tres (3) últimos periodos y el periodo reportado, es decir que los periodos reportados son cuatro (4). Cuando no se hayan cumplido los primeros cuatro periodos, graficar a partir de los primeros dos (2) periodos.

### Plan de Acción

Una vez analizado los indicadores, describir cuales son las acciones de mejorar que se generaron.

### Dificultades

Relacionar las dificultades presentadas en el seguimiento y medición de los indicadores, así como el cumplimiento de metas de cada indicador.

### Conclusiones

Redactar las conclusiones después del análisis de los indicadores.

## Bibliografía

- Cali, A. d. (01 de 2021). *Normatividad Residuos Sólidos PGIRS*. Obtenido de Normatividad Residuos Sólidos PGIRS: <https://www.cali.gov.co/documentos/141/normatividad-residuos-solidos-pgirs/>
- Cali, R. d. (31 de 08 de 2004). *Decreto 0475 de 2004*. Obtenido de Decreto 0475 de 2004: <https://www.cali.gov.co/documentos/141/normatividad-residuos-solidos-pgirs/>
- Cali, R. d. (16 de 03 de 2005). *Decreto 0161 de 2005*. Obtenido de Decreto 0161 de 2005: <https://www.cali.gov.co/documentos/141/normatividad-residuos-solidos-pgirs/>
- Cali, R. d. (17 de 05 de 2005). *Decreto 0291 del 2005*. Obtenido de Decreto 0291 del 2005: <https://www.cali.gov.co/publico2/documentos/decretosdeciudad/definitivo291.pdf>
- Cali, R. d. (23 de 02 de 2009). *Decreto 0059 de 2009*. Obtenido de Decreto 0059 de 2009: <https://www.cali.gov.co/documentos/141/normatividad-residuos-solidos-pgirs/>
- Cali, R. d. (17 de 12 de 2015). *Decreto 1147 del 2015*. Obtenido de Decreto 1147 del 2015: [https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/112714/se\\_decreto\\_plan\\_de\\_gestion\\_integral\\_de\\_residuos\\_solidos/](https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/112714/se_decreto_plan_de_gestion_integral_de_residuos_solidos/)
- Cali, R. d. (28 de 09 de 2016). *Decreto 0516 de 2016*. Obtenido de Decreto 0516 de 2016: <https://www.cali.gov.co/documentos/2461/decreto-extraordinario-n-4110200516-de-2016/>
- Cali, R. d. (17 de 07 de 2017). *Decreto 0507 del 2017*. Obtenido de Decreto 0507 del 2017: <https://www.cali.gov.co/serviciospublicos/publicaciones/146656/politica-publica-de-inclusion-de-recicladores-de-oficio-en-pobreza-del-municipio-de-santiago-de-cali/>
- Colombia, C. d. (29 de 12 de 2000). *Ley 632 de 2000*. Obtenido de Ley 632 de 2000: <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1665021>
- Colombia, C. d. (21 de 07 de 2009). *Ley 1333 de 2009*. Obtenido de Ley 1333 de 2009: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=36879](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=36879)
- Colombia, C. d. (29 de 07 de 2016). *Ley 1801 de 2016*. Obtenido de Ley 1801 de 2016: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1801\\_2016.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1801_2016.html)
- Dimas, M. Y. (2012). Análisis de preinversión e inversión para la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en el conjunto residencial Nuevo Suba IV etapa de la ciudad de Bogotá. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3247/DiazAvendanoMayraYuliana2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Jaramillo, E. M. (2019). *Proyecto aplicado “Implementación de los programas de aprovechamiento y educación ambiental del plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Guaduas.”*. Obtenido de Proyecto aplicado “Implementación de los programas de aprovechamiento y educación ambiental del plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Guaduas.”: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/27483/4/emportill-oj-3.pdf>
- Mayra Yuliana Díaz Avendaño, Á. L. (2012). *Análisis de preinversión e inversión para la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en el conjunto residencial Nuevo Suba IV etapa de la ciudad de Bogotá*. Obtenido de . Obtenido de Análisis de preinversión e inversión para la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en el conjunto residencial Nuevo Suba IV etapa de la ciudad de

- Bogotá. Obtenido de :  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3247/DiazAvendanoMayraYuliana2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Ministerio de ambiente, v. y. (06 de 08 de 2002). *Decreto 1713 de 2002*. Obtenido de Decreto 1713 de 2002: <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002decreto1713.pdf>
- Ministerio de Ambiente, v. y. (26 de 09 de 2003). *Resolucion Numero 1045 26*. Obtenido de Resolucion Numero 1045 26:  
<http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/1045%20-%202003.pdf>
- Ministerio de Vivienda desarrollo sostenible, M. d. (26 de 12 de 2019). *RESOLUCION 2184*. Obtenido de RESOLUCION 2184:  
<http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Resoluci%c3%b3n%202184%20de%202019.pdf>
- Ministerio de Vivienda, C. y. (20 de 12 de 2013). *Decreto 2981 del 2013*. Obtenido de Decreto 2981 del 2013:  
<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRETO%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>
- Ministerio de Vivienda, C. y. (26 de 05 de 2015). *Decreto numero 1077 de 2015*. Obtenido de Decreto numero 1077 de 2015:  
<http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>
- Ministerio de Vivienda, c. y. (26 de 05 de 2015). *Decreto numero 1077 del 2015*. Obtenido de Decreto numero 1077 del 2015:  
<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1077%20-%202015.pdf>
- Ministerio de Vivienda, C. y. (09 de 07 de 2015). *Resolucion CRA 720 DE 2015*. Obtenido de Resolucion CRA 720 DE 2015: <https://www.cra.gov.co/documents/RESOLUCION-720-DE-2015-EDICION-Y-COPIA.pdf>
- Ministerio de Vivienda, C. y. (11 de 04 de 2016). *Decreto 596 del 2016*. Obtenido de Decreto 596 del 2016:  
<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20596%20DEL%2011%20DE%20ABRIL%20DE%202016.pdf>
- Pinilla, G. A. (2016). *Formulacion del plan de gestion integral de residuos solidos (PGIRS) bajo el esquema de opcion tarifaria multiusuario en el conjunto de agrupacion de vivienda tabatinga etapa I localidad de Kennedy*. Obtenido de Formulacion del plan de gestion integral de residuos solidos (PGIRS) bajo el esquema de opcion tarifaria multiusuario en el conjunto de agrupacion de vivienda tabatinga etapa I localidad de Kennedy.:  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6229/1/PGIRS%20FINAL10.7%20pdf.pdf>
- Social, C. N. (21 de 11 de 2016). *Documentos Compes 3874*. Obtenido de Documentos Compes 3874: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Sostenible, M. d. (25 de 11 de 2014). *Resolucion 0574 del 2014*. Obtenido de Resolucion 0574 del 2014:  
<https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Residuos/Anexo%20residuos%20ordinarios/Resoluci%C3%B3n%200754%20del%202014.pdf>
- Sostenible, M. d. (26 de 05 de 2015). *Decreto 1076 DE 2015*. Obtenido de Decreto 1076 DE 2015: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=78153](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=78153)



Sotenible., M. d. (28 de 02 de 2017). *Resolucion 0472 del 2017*. Obtenido de Resolucion 0472 del 2017: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>

Vargas, Á. V. (2017). Diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos para una industria Metalmeccánica en la localidad de Puente Aranda (Bogotá – Colombia). Obtenido de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13041/1/19327845.pdf>