

EVALUACIÓN DEL COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO DE LOS PLANES
DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DE 3 MUNICIPIOS DEL
DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

MAGDA JOHANA ARIAS GALVIS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
CEAD DOSQUEBRADAS
NOVIEMBRE DE 2019

EVALUACIÓN DEL COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO DE LOS PLANES
DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DE 3 MUNICIPIOS DEL
DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

MAGDA JOHANA ARIAS GALVIS

PROYECTO APLICADO PARA OPTAR AL GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

ASESOR

CARLOS MARIO DUQUE CHAVES

INGENIERO AMBIENTAL M.Sc.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
CEAD DOSQUEBRADAS
DICIEMBRE DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	7
1. OBJETIVOS.....	8
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO	9
2.1. ACERCA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS COMO OBJETO DE ESTUDIO.....	9
2.2. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	10
2.3. ACERCA DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	11
2.4. LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL NUEVO MARCO DE GESTION DE RESIDUOS	13
3. METODOLOGÍA	16
3.1. Área de estudio	16
3.2. Enfoque y herramientas de investigación	18
4. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS	20
4.1. ASPECTOS GENERALES Y LINEA BASE DE LOS PGIRS.....	20
4.1.1 Generación de residuos en el municipio de Calarcá	21
4.1.2 Generación de residuos en los municipios de Pijao y Salento	23
4.1.3 Cálculos de la Producción Per Cápita de Residuos Sólidos por Municipio.....	27
4.1.4 Caracterización de Residuos Sólidos por Municipio.	29
4.2. ESTADO DEL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DURANTE EL AÑO 2018.....	33
4.2.1 Aprovechamiento actual del municipio de Calarcá.....	34
4.2.2 Aprovechamiento actual del municipio de Salento.....	35
4.2.3 Aprovechamiento actual en el municipio de Pijao.....	37
4.2.4 Tipo de Esquemas Asociativos por Municipio	38
4.3. EVALUACION DE LOS PROGRAMAS DE APROVECHAMIENTO E INCLUSION DE RECUPERADORES.....	41
4.3.1 Programas de Aprovechamiento e Inclusión de Recuperadores de Calarcá:	42

4.3.2 Programas de Aprovechamiento e Inclusión de Recuperadores de Salento:	50
4.3.3 Programas de Aprovechamiento e Inclusión de Recuperadores de Pijao	55
4.4. PRESUPUESTOS DE INVERSION E INVERSIONES REALIZADAS EN EL CORTO PLAZO PARA LOS PROGRAMAS DE APROVECHAMIENTO E INCLUSION DE RECUPERADORES.....	61
5. CONCLUSIONES	65
6. RECOMENDACIONES	67
7. BIBLIOGRAFÍA.....	68

INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos es uno de los principales problemas generados por la civilización y está directamente relacionado con los estilos de desarrollo de las diferentes comunidades o sociedades. En este sentido, el estudio de la generación, uso, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos se considera de gran importancia para la supervivencia humana, y por lo tanto en Colombia, se ha venido desarrollando desde finales de la década de los 70s un marco legal y normativo que ha permitido avanzar en el manejo más adecuado de los residuos. Sin embargo ha sido enfocado en el control de la contaminación y de los factores de riesgo para la salud pública, dejando de lado el potencial que existe en el aprovechamiento de los mismos, así como las herramientas requeridas para minimizar y prevenir la generación de ellos, desconociendo principios como los de la economía circular. Es así, como de acuerdo a lo informado por Ministerio de Ambiente en el año 2016, en Colombia anualmente se producen cerca de 11,6 millones de toneladas de residuos sólidos y solo 97,905 toneladas son efectivamente aprovechadas (DNP, 2016).

Es así que en esta investigación se aborda el estudio del manejo de residuos sólidos en los municipios de Calarcá, Salento y Pijao, del departamento del Quindío, evaluando estructura y puesta en marcha de los programas de aprovechamiento e inclusión de recicladores dentro de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de segunda generación, formulados bajo los lineamientos de la Resolución 754 de 2014, emanada del ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

El desarrollo investigativo utilizado es de tipo evaluativo e interpretativo de enfoque mixto, en el que se utilizó la recolección de información primaria y secundaria generada, principalmente por las empresas prestadoras del servicio de aseo, por las administraciones locales de los tres municipios de estudio y por las asociaciones de recuperadores de oficio, en tal sentido se presentan resultados en primer lugar con una línea base de la generación y manejo actual de los residuos en cada municipio, en segundo lugar un análisis del programa de aprovechamiento de cada uno de los PGIRS y en tercer lugar un análisis del programa de inclusión de recicladores de oficio de cada municipio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento del Quindío no está exento de las situaciones relacionadas con el manejo inadecuado de residuos sólidos y los problemas asociados a la puesta en marcha de los PGIRS, observando que no existen esquemas de aprovechamiento que incluyan el cobro por tarifas del servicio de aprovechamiento y más grave aún que de acuerdo cifras presentadas por la Contraloría General del Quindío (2018) en el Informe Sobre el Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente, logró establecer que en los 11 municipios de competencia departamental se recolectaron y dispusieron en relleno sanitario 48.899 toneladas de residuos sólidos municipales durante el año 2017, de los cuales se reporta un aprovechamiento de tan sólo 142 toneladas, correspondiente al 0,2% de los residuos generados en el departamento, lo que es significativamente bajo comparado con otras ciudades como Bogotá que tiene un índice de aprovechamiento de 3,5 % o incluso por debajo del promedio nacional de 1,8%, reportado por la ANDI (CGQ, 2018).

Por otra parte, se desconoce el nivel de implementación e impacto de los programas de aprovechamiento e inclusión de recicladores de oficio, formulados en el año 2015 con los PGIRS de segunda generación, diseñados bajo los lineamientos de la resolución 754 de 2014 en los municipios de Calarcá, Salento y Pijao del departamento del Quindío, toda vez que las administraciones municipales han realizado seguimientos generales de las actividades ejecutadas en el marco de los PGIRS, sin embargo no presentan seguimiento a las metas de producto y resultado, ni a las metas financieras del plan en mención.

JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que en diciembre de 2013 el Gobierno Nacional expidió el Decreto 2981 reglamentario del servicio público de aseo, dentro del cual se aborda la gestión integral de los residuos sólidos, así como el aprovechamiento y tratamiento de residuos como actividades del servicio de aseo. En desarrollo de la reglamentación de dicho Decreto, se emitió la Resolución 754 de 2014, en la que se adopta “la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)”, derogando la establecida en la Resolución 1045 de 2005, el gobierno nacional dio lugar a una nueva generación de PGIRS, buscando que los municipios, contaran con una herramienta de planeación orientada a asegurar el adecuado manejo de los residuos sólidos. Sin embargo, como se expresó en el planteamiento del problema, existen falencias en información, relacionadas con el seguimiento y evaluación al cumplimiento de dichos PGIRS, que llevan en promedio 3 años de haber sido formulados y se requiere conocer los verdaderos niveles de avance e implementación, con el fin de verificar el aporte al cumplimiento de las metas ambientales definidas por éstos instrumentos.

Por lo tanto, en el departamento del Quindío, es relevante evaluar la gestión que realiza las administraciones municipales, en cuanto al manejo de los residuos sólidos y la Prestación del Servicio Público de Aseo, en especial en lo relacionado con el componente de aprovechamiento del PGIRS, con el fin de aportar al análisis y consolidación de la información requerida para la toma de decisiones relacionadas con la implementación de la Política de Gestión Integral de Residuos.

En este sentido, con este proyecto se pretende evaluar cómo ha sido la implementación del componente de aprovechamiento de los PGIRS en cuatro (3) municipios representativos del Departamento del Quindío, así:

Calarcá, que es el segundo municipio con mayor población del departamento; Salento, por ser un municipio de alto afluente turístico y de gran importancia ambiental y el municipio de Pijao por contar con un grupo organizado de recuperadores y un proceso reconocido de aprovechamiento.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el avance y cumplimiento del componente de Aprovechamiento de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de 3 municipios del departamento del Quindío.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las características generales o línea base de cada uno de los PGIRS de los municipios evaluados del departamento del Quindío.

Analizar la estructuración e implementación del programa de aprovechamiento de cada uno de los PGIRS evaluados.

Analizar el programa de fortalecimiento de los aprovechadores de oficio e incorporación de éstos al programa de aprovechamiento.

2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

2.1. ACERCA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS COMO OBJETO DE ESTUDIO

Cuando se mencione residuos sólidos en éste documento, se hará referencia a los residuos sólidos municipales, los cuales según Sáez y Joheni (2014), citando a Enger y Smith (2006), están conformados por materiales que la gente en una región ya no desea, debido a que están descompuestos, rotos, o no representan valor para el usuario. Dentro de éstos se incluyen los residuos domésticos, de establecimientos comerciales, instituciones y de algunas fuentes industriales.

Por otra parte, Jaramillo (1999), definió los residuos sólidos municipales RSN, como una masa heterogénea compuesta por desechos provenientes de las viviendas, el comercio e instituciones y los desechos resultantes del barrido de vías y áreas públicas, cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales. Así mismo establece que los residuos son generados en todas aquellas actividades en las que los materiales son considerados sin ningún valor adicional por su propietario o poseedor, y pueden ser abandonados o recogidos para su tratamiento y/o disposición final.

En relación a los residuos sólidos municipales en Colombia, el CONPES 3874 de 2016, establece en relación a la composición y tipificación de la generación de residuos sólidos, que en las grandes ciudades del país, los residuos orgánicos corresponden al 61,5% de la generación de residuos. Dentro de la categoría de residuos orgánicos aparecen con gran importancia los residuos generados por los alimentos en sus diferentes etapas de la producción, los cuales se pierden y desperdician en el país a razón de 9,76 millones de toneladas de alimentos al año, equivalentes al 34% de la oferta disponible de alimentos destinada a consumo humano (DNP, 2016). Del total de alimentos perdidos y desperdiciados, el 64% corresponde a pérdidas que se ocasionan en las etapas de producción, post-cosecha, almacenamiento y procesamiento industrial. El 36% restante corresponde a desperdicios que se generan en las etapas de distribución y comercialización

y consumo de los hogares.

Así mismo, el CONPES 3874, informa que en el 2014 la generación de residuos sólidos urbanos y rurales se estimó en 13,8 millones de toneladas anuales (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios [SSPD], 2015); es decir, cerca de 283 kilogramos por persona. Esta cifra representa un poco más de la mitad del promedio de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), que está en 530 kilogramos.

2.2. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Con el paso del tiempo, la humanidad evolucionó de forma exponencial. Se produjo un gran crecimiento de los núcleos urbanos ligado a la extracción y transformación de elementos naturales. Se desarrolló la metalurgia, la alfarería y las incipientes producciones de productos químicos, como el yeso o la cal. Como consecuencia, en estas sociedades se comenzaron a tener dificultades para eliminar los residuos producidos, formándose así los primeros botaderos de residuos.

El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades (Saéz y Joheni, 2014).

Las etapas que constituyen el manejo de residuos sólidos son: generación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, trata-miento y disposición final (Ochoa, 2009). En el caso de América Latina y El Caribe ha prevalecido el manejo de los residuos bajo el esquema de “recolección y disposición final” dejando rezagados el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de los residuos, así como la disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada (Saéz y Joheni, 2014).

Marmolejo et al (2009), expone que producto de las estrategias propuestas en eventos de

alcance mundial como las Cumbres de Río (1992) y de Johannesburgo (2002), las políticas o jerarquías para la Gestión de los Residuos Sólidos definidas en diferentes países, ubican al aprovechamiento como estrategia base para el manejo de los residuos generados.

2.3. ACERCA DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los PGIRS (Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos) se encuentran reglamentados a través del Decreto 1713 de 2012, el cual asignó responsabilidades a los municipios en cuanto a la reglamentación del servicio público de aseo, en relación a esto se dictan compromisos en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos aprovechables, sitio de disposición final, corte de césped, poda de árboles, limpieza de playas, el lavado de vías y áreas públicas, además de esto, se determina el alcance del aprovechamiento dentro del servicio público de aseo.

En este sentido, conforme a lo definido por Restrepo (2017) *“Los PGIRS son de este modo un conjunto sistemático de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos para el manejo de los residuos sólidos, conjuntamente de estar incorporados en los planes de desarrollo municipal y articulados al POT. Este instrumento se convierte en un impacto positivo a nivel municipal y departamental ya que conlleva a que entidades tanto públicas como privadas, se comprometan en la formulación y ejecución de sus PGIRS acorde con sus características como entidades, esto con el fin de mejorar sus sistemas de gestión ambiental, pero es importante que estas normativas, legislaciones, planes, programas ambientales no se queden plasmadas en un documento si no que sean verdaderamente aplicadas en los diferentes contextos sociales”*.

Así mismo el Decreto 2981 de 2013 define el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos como el *“instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un periodo determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos*

y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS”.

Es así que este mismo decreto 2981 de 2013, en el artículo 88, indica que corresponde a los municipios y distritos elaborar, implementar y mantener actualizado un plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS en el ámbito local o regional según el caso, y que los programas y proyectos allí adoptados deberán incorporarse en los Planes Municipales de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas.

Por otra parte, la resolución 754 de 2014, por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, presenta el marco normativo por medio del cual los municipios deben formular y ejecutar los PGIRS.

En el marco de esta resolución y teniendo en cuenta el enfoque de investigación del presente proyecto, es importante mencionar que el artículo 9 de la Resolución 754 de 2014 define, en relación al aprovechamiento de los residuos sólidos en el marco del PGIRS, que los municipios o distritos apoyaran la coordinación entre los actores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos, tales como prestadores del servicio público de aseo, recicladores de oficio, autoridades ambientales sanitarias, comercializadores de materiales reciclables, sectores productivos y de servicios, entre otros.

Así mismo, establece que el PGIRS evaluará la viabilidad para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado, corte de césped y poda de árboles y establecerá la respectiva estrategia.

Adicionalmente, define que a efectos de promover la incorporación de material reciclable en la cadena productiva y aumentar las tasas de aprovechamiento, los municipios, distritos o regiones podrán adelantar acciones orientadas a fortalecer las cadenas de comercialización de materiales reciclables.

2.4. LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL NUEVO MARCO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el mundo moderno se ha consolidado el desarrollo de modelos económicos lineales, en los que ha el uso intensivo de materias primas y energías para la generación de bienes y servicios, en el que prima el consumo para dinamizar la economía. Este modelo ha permanecido y desarrollado por más de un siglo, posterior a la revolución industrial del siglo XVIII, sin embargo en *“términos de desarrollo y bienestar, no es sostenible a causa del incremento de la intensidad material y energética que amerita, no obstante, se fortalece por el crecimiento del consumo, actividad que no tiene cabida en un planeta de recursos limitados, de la misma manera, la capacidad de adaptación al creciente impacto de las emisiones de agentes contaminantes. El concepto de economía circular busca desasociar el uso de recursos naturales por parte del hombre”* (Moreno, 2018).

Es así que diferentes autores indican que el modelo de Economía Circular surge como alternativa al modelo lineal, que nos ha llevado a múltiples dificultades económicas, sociales y ambientales, en tal sentido Prieto-Sandoval, et al (2017), indican que *“La EC permite responder a los desafíos del crecimiento económico y productivo actual porque promueve un flujo cíclico para la extracción, transformación, distribución, uso y recuperación de los materiales y la energía de productos y servicios disponibles en el mercado. La EC es un paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible. Es por eso que este modelo se apoya en el principio de las 3 Rs (Reducir, Reusar, Reciclar), aplicable a todo el ciclo de vida de los productos y en estrategias de diseño sostenible”*.

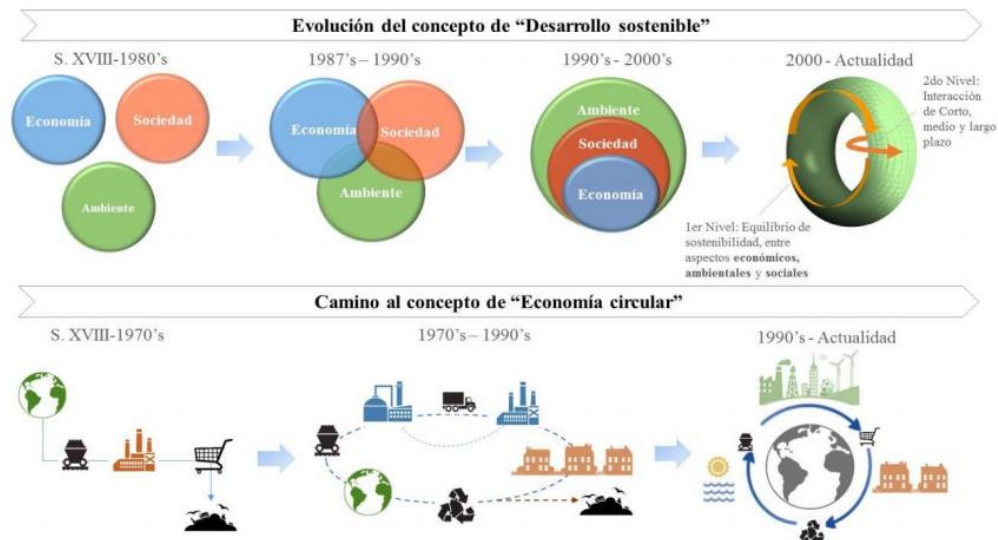
Teniendo en cuenta lo anterior, el modelo de EC encaja conceptualmente en la gestión ambiental y en los modelos que actualmente se están desarrollando en Colombia para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, PGIRS. En tal sentido el CONPES 3874 de 2016, indica que el desarrollo de la gestión de los residuos sólidos, que articula la visión ambiental con el componente de servicio público, es prioritario en la política pública

nacional y que para su logro, desde el sector de residuos sólidos, se propone avanzar hacia una economía circular, la cual busca que el valor de los productos y materiales se mantengan durante el mayor tiempo posible en el ciclo productivo.

El CONPES 3874 de 2016, expresa que la insostenibilidad del modelo lineal se puede ver reflejada en los resultados del estudio Flujos de materiales y productividad de los recursos a escala mundial (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2016), en el que se indica que si el mundo continúa proporcionando vivienda, movilidad, alimentación, energía y agua de la misma manera que en la actualidad, para el año 2050 los 9.000 millones de personas del planeta necesitarán 180.000 millones de toneladas de materiales cada año para satisfacer la demanda. Esto equivale a casi tres veces la cantidad actual, provocando daños al recurso suelo y agua de todo el mundo, aumentando la erosión del suelo y produciendo mayores cantidades de residuos y contaminación. Debido a lo expuesto, el llamado es a avanzar hacia una economía circular, la cual tiene como objetivo lograr que el valor de los productos y materiales se mantenga durante el mayor tiempo posible en el ciclo productivo. Para esto, el modelo busca que los residuos y el uso de recursos se reduzcan al mínimo y que se conserven dentro de la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil, con el fin de volverlos a utilizar repetidamente y seguir creando valor.

Para lograr entender la importancia y diferencia entre el concepto de Desarrollo Sostenible, principio fundamental de la gestión ambiental actual y el nuevo modelo de Economía Circular, los autores Prieto – Sandoval et al, (2017), realizan una descripción gráfica de la evolución de estos dos conceptos (figura 1)

Figura 1. Evolución de los conceptos de Desarrollo Sostenible y Economía Circular



Fuente: Prieto-Sandoval et-al, 2017.

Estos autores (Prieto-Sandoval, 2017), establecen que a lo largo del siglo XX y hasta hoy, varios economistas han tratado de averiguar la mejor manera de recortar la distancia entre el cuidado del medio ambiente y la teoría de la economía neoclásica, lo que ha permitido formular una "economía verde", que pretende aliviar el impacto ambiental y hacer un uso eficiente de los recursos, aunque insiste en el crecimiento infinito y expansionista. Esta propuesta no soluciona los problemas de raíz, ya que se ha orientado hacia la internalización de costes, y ha impulsado el principio de "quien contamina paga", pero no ha impulsado cambios sistemáticos en la cultura empresarial desde la mejora en los focos de contaminación de los procesos y el diseño de producto.

Así mismo, Prieto –Sandoval (2017), definen la importancia de los planteamientos de economistas como Boulding, quien propuso que la Tierra podría funcionar como un sistema cerrado, ecológico y cíclico que permitiera recircular los recursos limitados, para hacerlos ilimitados. Y que fueron Pearce y Turner, en 1990, formularon literalmente el término "Economía Circular", proponiendo un flujo económico cerrado que explicaba cómo sería posible su funcionamiento.

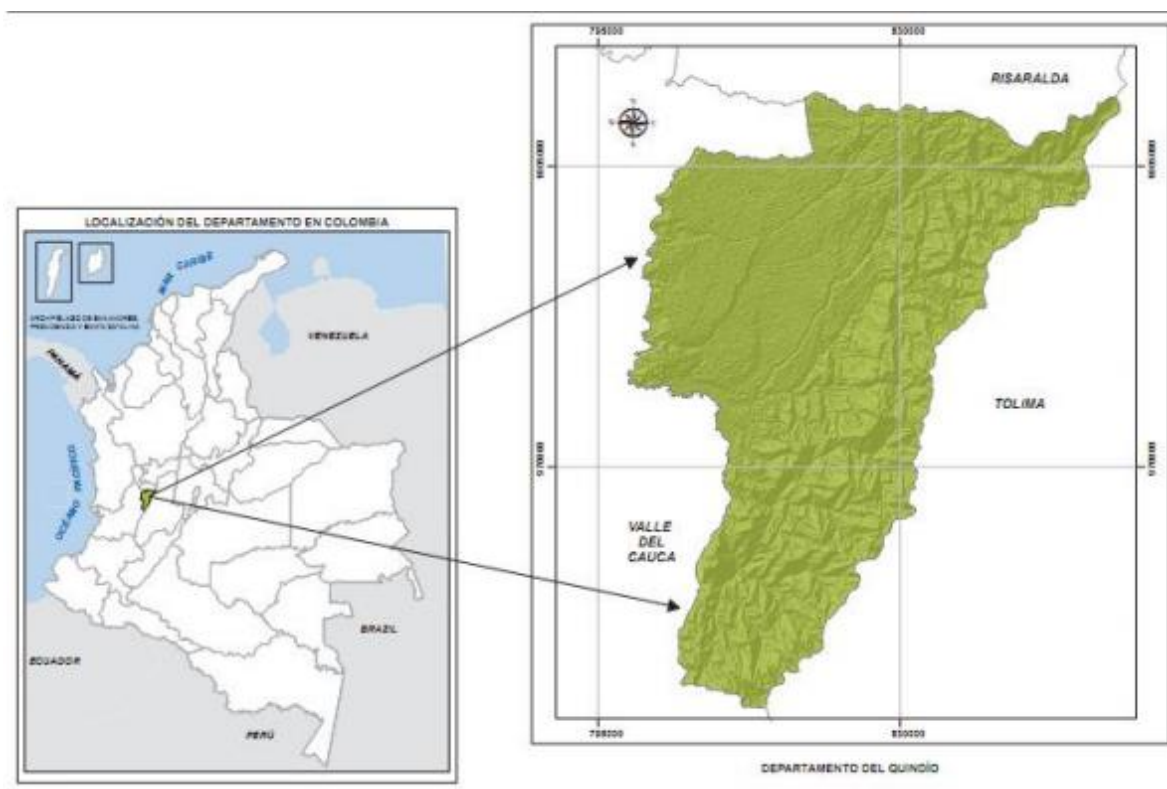
3. METODOLOGÍA

Para efectos del presente trabajo, se desarrolló una investigación de tipo descriptiva a partir del análisis del nivel de cumplimiento del programa de aprovechamiento de los PGIRS de los municipios de Calarcá, Pijao y Salento.

3.1. Área de estudio

El departamento del Quindío está ubicado en la zona centro occidente del país, enmarcado dentro de las coordenadas 4°4' LN al norte, 4°4' LN al sur, 75°24' LW al Este y 75°52' LW al oeste. Cubre una extensión de 193.068,27 hectáreas (Figura 2). El departamento lo conforman 12 municipios y su capital es la ciudad de Armenia, entre estos municipios se encuentran Calarcá, Pijao y Salento.

Figura 2. Localización geográfica del departamento del Quindío



El municipio de **Calarcá** está situado en el sector oriental del departamento del Quindío, sobre el flanco occidental de la cordillera central, con alturas sobre el nivel del mar que

varían entre los 1.000 metros sobre el nivel del mar (msnm) y los 3640 msnm. El municipio tiene una extensión territorial de 21.923 hectáreas, de las cuales 244 Ha son urbanas y 21.679 Ha corresponden al sector rural. La población estimada del municipio de Calarcá es de 77.603 en el año 2017 (Secretaría de Planeación de Calarcá).

De acuerdo a los datos de la página web del municipio, **Pijao** se encuentra ubicado dentro de la región fisiográfica denominada Región Andina, en la subregión de la Cordillera Central, dista 32 km de la capital del departamento, Armenia y cuenta una población de 6203 habitantes en el año 2017.

El municipio de Salento, se encuentra ubicado en la cordillera central del departamento del Quindío, en una altura sobre el nivel del mar de aproximadamente 1.875 msnm, tiene una temperatura media de 17°C y dista de la capital, Armenia, a 25 km. El área total del municipio es de 36.210 hectáreas, de las cuales 60 hectáreas son urbanas. Tiene una población de 7.161 habitantes, de acuerdo a la información de la ficha básica municipal que reposa en la página web del municipio.

Figura 3. Localización geográfica de los municipios de Pijao, Salento y Calarcá



3.2. Enfoque y herramientas de investigación

Se utilizó la recolección de información secundaria para el levantamiento de la línea base y estado actual de los PGIRS, con la cual realizó la estadística de generación y composición de residuos generados, los presupuestos asignados a cada PGIRS, la definición de las estrategias usadas por cada municipio y el tipo de manejo efectivamente está realizando con sus residuos.

El enfoque de la presente investigación es de tipo evaluativa interpretativa de enfoque mixto, Según Cook y Reichardt, 1986, citado por Álvarez & Jurgenson, la investigación evaluativa tiene procesos múltiples que exigen variedad de métodos que empleados en conjunto y con el mismo propósito, pueden vigorizarse. Esto implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos que describan el fenómeno y permitan triangular los datos, técnica que utiliza distintas fuentes de información (Álvarez & Jurgenson, 2003). En tal sentido se realiza el análisis tanto de los datos de generación de residuos, caracterización de los mismos, evaluación del aprovechamiento potencial y actual del material recuperable, así como el análisis de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores de cada uno de los PGIRS evaluados.

En tal sentido, en este tipo de investigación evaluativa, como lo establecen Hernández, Fernández, & Baptista, 2000, citados por Machuca, las técnicas de recolección de los datos pueden ser múltiples. Por ejemplo, en la investigación cuantitativa: cuestionarios cerrados, registros de datos estadísticos, pruebas estandarizadas, sistemas de mediciones fisiológicas, etc. En los estudios cualitativos: entrevistas profundas, pruebas proyectivas, cuestionarios abiertos, sesiones de grupos, biografías, revisión de archivos, observación, entre otros. (Machuca, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, con el fin de analizar la estructuración e implementación del programa de aprovechamiento de cada uno de los PGIRS evaluados se realizaron visitas de campo a los municipios y se aplicaron entrevistas a los actores más importantes de la cadena de manejo, es decir, a los responsables de la administración municipal, a los recuperadores de oficio y a la empresa prestadora del servicio de aseo.

Para evaluar el programa de aprovechamiento se aplicaron herramientas como listas de verificación para calificar en nivel de avance e incorporación del programa de aprovechamiento y de inclusión de los recuperadores de oficio a dicho programa.

A continuación se presenta el formato de verificación o lista de cheque usada para evaluar el cumplimiento de las metas y actividades de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores:

Tabla 1. Herramienta para evaluar el cumplimiento de las actividades por Programa del PGIRS Evaluado.

Actividad	Indicador	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
I				
N				
Sumatoria de Calificación al cumplimiento				
% de cumplimiento del programa				

Fuente: elaboración propia

En el cuadro anterior se emite una calificación de 2 para aquellas actividades y/o metas cumplidas al 100%, 1 para las que se han cumplido parcialmente y 0 para aquellas actividades incumplidas. A continuación se presenta la fórmula utilizada para determinar el nivel de cumplimiento de acuerdo a la evaluación realizada por cada una de las actividades de los programas revisados de los PGIRS municipales.

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{maximo nivel de cumplimiento}}{\sum \text{calificacion de cumplimiento por actividad evaluada}} \times 100$$

Por otro lado, con el fin de determinar las inversiones realizadas por cada uno de los municipios, para la ejecución de los programas del PGIRS, se hizo a través de la consulta de los presupuestos de gastos e inversiones de cada uno de los municipios, a través de la revisión de la rendición de la cuenta rendida en la base de datos SIA Contraloría (formatos en Excel de presupuesto de gastos 2018 por municipio), identificando los rubros, los recursos comprometidos al inicio de las vigencias 2017 y 2018, así como las ejecuciones presupuestales de éstas (compromisos presupuestales).

Finalmente se aplicaron técnicas de estadística descriptiva para tabular la información y presentar el análisis de los datos, emitiendo los respectivos conceptos y recomendaciones sobre el componente de aprovechamiento de los PGIRS evaluados.

4. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. ASPECTOS GENERALES Y LINEA BASE DE LOS PGIRS.

A continuación se presentan los resultados a partir de la recolección de información secundaria, con los prestadores del servicio público de aseo y las administraciones municipales de Calarcá, Pijao y Salento, en relación al número de suscriptores y la proyección de la población, con el fin de estimar las cantidades de residuos dispuestos en el relleno sanitario y la producción per cápita.

Tabla 2. Suscriptores por estrato por municipio

Municipio	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	No residencial	Total
Calarcá	1.646	10.317	4.469	1.646	96	0	940	19.116
Pijao	561	330	77	1	0	0	115	1.084
Salento	231	957	215	54	11	7	260	1.735

Fuente: elaboración propia con información suministrada por administraciones municipales, 2018.

Tabla 3. Proyección Poblacional por municipio

Municipio	2016	2017	2018	2019	2020
Calarcá	77.988	78.383	78.776	79.170	79.569
Pijao	6.097	6.040	6.000	5.940	5.893
Salento	7.106	7.102	7.099	7.098	7.098

Fuente: informe proyecciones poblacionales DANE 2005-2020

La disposición final de los residuos sólidos del Departamento del Quindío se realiza en el relleno sanitario Parque Ambiental Andalucía el cual está ubicado en el Municipio de Montenegro, es de carácter regional y es operado por la empresa Servicios Generales, Empresa de Servicios Públicos de Carácter Privado S.A.

El relleno sanitario de Andalucía desde el año 2013 recibe los residuos sólidos de los doce (12) municipios del Departamento del Quindío y los provenientes del Municipio de Sevilla – Valle del Cauca; con una operación de aproximadamente 10.747 toneladas/mes de residuos sólidos, cuenta con una licencia ambiental de la CRQ otorgada mediante Resolución 067 del 18 de Febrero de 2013, la cual le confiere una vida útil de 25 años, es

decir hasta el año 2038, lo que le permite al departamento tener disponibilidad en este componente a largo plazo.

El relleno sanitario tiene una extensión de 6 Ha, de las cuales en un área de 4 Ha se encuentra la zona de disposición final, vías, administración, talleres y bodegas, en las otras 2 Ha se ubica la zona de compensación ambiental. Hay dos sectores ya clausurados y un área activa, donde opera el relleno mediante la combinación de trincheras y terrazas. La operación del sitio es de lunes a domingo de 7:00 a.m. a 2:00 am. Dentro del relleno sanitario no se ejecutan actividades de aprovechamiento, tampoco hay presencia de recicladores en el frente de trabajo. La operación es exclusiva de disposición final de los residuos sólidos ordinarios, no existiendo celda para los residuos sólidos especiales.

4.1.1 Generación de residuos en el municipio de Calarcá

Para el municipio de Calarcá el prestador del servicio de aseo es la empresa Multipropósito de Calarcá SA ESP, que además de realizar las actividades de aseo y disposición final de residuos sólidos, presta los servicios de acueducto y alcantarillado en el municipio. Esta empresa, presta el servicio de aseo con una frecuencia de recolección de 3 veces por semana, y una frecuencia de barrido de 2 veces por semana. Para la disposición final de los residuos recolectados realiza un recorrido de 26km hasta el relleno sanitario Andalucía, ubicado en el municipio de Montenegro, con un promedio de recolección y disposición final en relleno sanitario de 1.166 toneladas mensuales durante el año 2018, y una disposición final de 14.000,1 toneladas anuales.

En la tabla 4 se presentan las cantidades generadas y dispuestas en el relleno sanitario en el municipio de Calarcá durante los años 2016 al 2018.

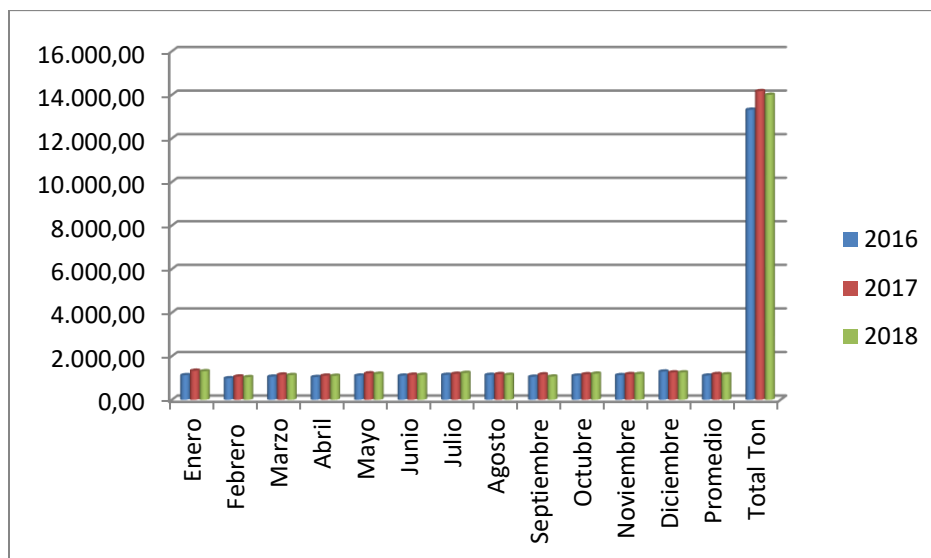
Tabla 4. Toneladas de residuos generadas vigencias 2016-2018 Municipio de Calarcá

AÑO	2016	2017	2018
Enero	1.128,38	1.334,26	1.309,26
Febrero	986,59	1.068,00	1.038,35
Marzo	1.062,38	1.157,38	1.134,35
Abril	1.043,28	1.107,31	1.099,82
Mayo	1.109,23	1.212,41	1.193,05
Junio	1.107,65	1.149,40	1.143,83
Julio	1.144,05	1.191,86	1.233,55
Agosto	1.142,43	1.178,22	1.143,19
Septiembre	1.056,46	1.164,63	1.065,61
Octubre	1.107,33	1.170,48	1.198,68
Noviembre	1.130,60	1.178,44	1.184,96
Diciembre	1.295,27	1.255,13	1.255,53
Promedio	1.109,47	1.180,63	1.166,68
Total Ton	13.313,62	14.167,52	14.000,10

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Multipropósito de Calarcá

Como se observa en la tabla 4 y en la gráfica 1, el municipio de Calarcá generó durante el año 2018, 14.000,1 toneladas de residuos sólidos, que fueron dispuestos en el relleno sanitario Andalucía del municipio de Montenegro, presentando una disminución de 167,42 toneladas entre el 2017 y el 2018. Así mismo, se da una generación promedio mensual de 1.166,68 toneladas de residuos sólidos municipales.

Gráfica, 1. Toneladas de residuos dispuestos en relleno sanitario por año Municipio de Calarcá
(2016-2018)



4.1.2 Generación de residuos en los municipios de Pijao y Salento

En los municipios de Pijao y Salento, la empresa NEPSA del Quindío SA ESP, es quien realiza la prestación del servicio de aseo, cumpliendo con una frecuencia de recolección de 2 veces por semana. Así mismo presta los servicios complementarios de barrido, limpieza de puntos críticos y lavado de áreas públicas, sin embargo no presta el servicio de ruta selectiva y aprovechamiento de residuos.

Tabla 5. Toneladas de residuos generadas vigencias 2016-2018 Municipio de Salento

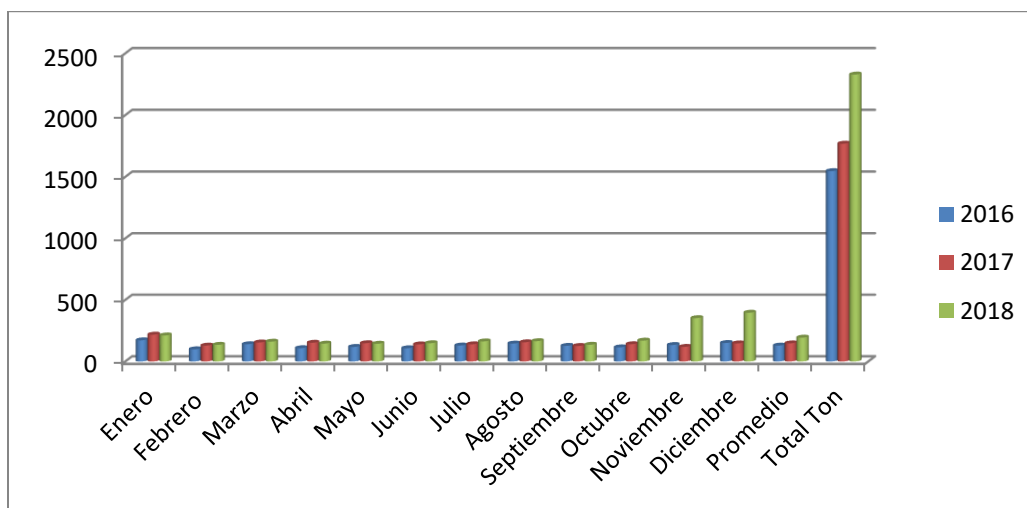
AÑO	2016	2017	2018
Enero	172,193	218,188	211,632
Febrero	98,89	129,117	135,209
Marzo	140,191	154,423	160,906
Abril	108,182	152,265	144,927
Mayo	118,395	148,453	144,013
Junio	107,35	138,795	148,500
Julio	129,513	139,557	163,306
Agosto	145,466	155,991	165,227
Septiembre	126,895	125,788	135,757

Octubre	114,689	140,289	169,545
Noviembre	133,918	118,558	352,500
Diciembre	150,455	146,87	396,442
Promedio	128,845	147,357	193,997
Total Ton	1.546,137	1.768,29	2.327,96

Fuente: NEPSA del Quindío, 2019

El municipio de Salento, generó durante el año 2018, alrededor de 2.317,96 toneladas de residuos sólidos, presentando un incremento del 51% entre el 2016 y el 2018, como se muestra en la tabla 7. En la gráfica 2, que los meses con mayores incrementos durante el 2018, corresponden a noviembre y diciembre, en los que se generaron 396,4 toneladas y 352,5 toneladas respectivamente, mientras el promedio mensual de ese año fue de 193,99 toneladas/mes.

Gráfica, 2. Toneladas de residuos dispuestos en relleno sanitario por año Municipio de Salento (2016-2018)



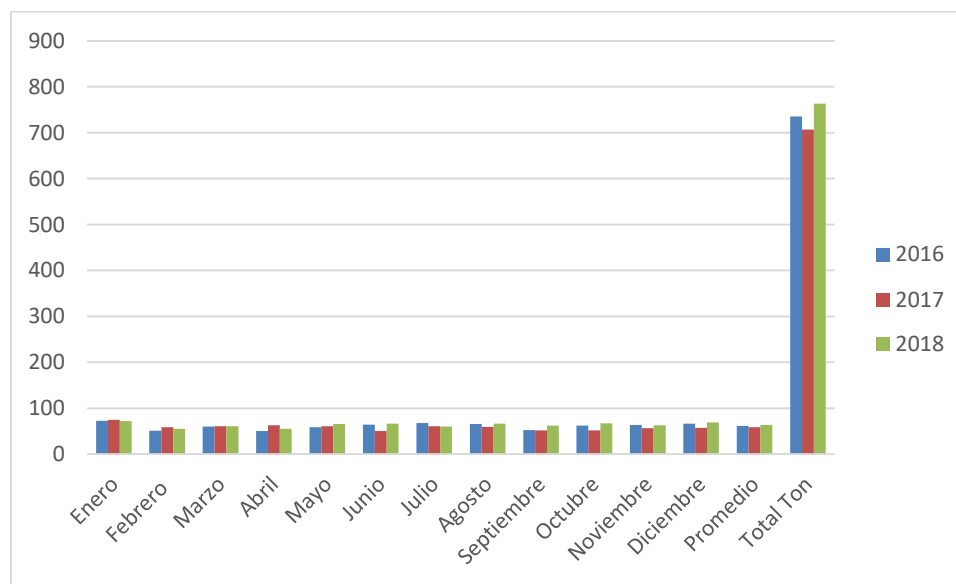
Como se evidencia en la tabla 6, Pijao durante el año 2018, generó alrededor de 763,4 toneladas de residuos sólidos municipales, presentando un promedio de 63,6 toneladas mensuales.

Tabla 6. Toneladas de residuos generadas vigencias 2016-2018 Municipio de Pijao

AÑO	2016	2017	2018
Enero	72,58	74,544	71,965
Febrero	51,05	58,485	55,255
Marzo	60,37	60,707	61,207
Abril	50,69	63,265	55,269
Mayo	58,51	60,815	65,999
Junio	64,34	50,535	66,32
Julio	67,50	60,738	60,06
Agosto	65,85	59,265	66,119
Septiembre	52,85	51,764	62,277
Octubre	62,30	52,022	67,468
Noviembre	63,32	56,926	62,63
Diciembre	66,11	57,531	68,909
Promedio	61,29	58,88	63,62
Total Ton	735,46	706,597	763,478

Fuente: NEPSA del Quindío, 2019

Gráfica. 3. Toneladas de residuos dispuestos en relleno sanitario por año Municipio de Pijao (2016-2018)



En la gráfica 3, se puede observar el comportamiento homogéneo en la generación de residuos mensuales del municipio de Pijao y la disminución en la generación de residuos que presentó el año 2017 el municipio frente al año 2016, pasando de generar 735,46 toneladas en el año 2016, a generar 706,597 toneladas en el 2017 e incrementándose a 763,478 toneladas en el año 2018.

En la tabla 7, se presentan consolidadas las cifras de disposición final de residuos sólidos y el incremento porcentual entre los años 2016 y 2018 de los tres municipios objeto de estudio:

Tabla 7. Cantidad de residuos sólidos dispuestos en relleno sanitario en el periodo 2016-2018

Municipio	2016 Ton/año	2017 Ton/año	2018 Ton/año	Incremento porcentual entre 2016 y 2018
Salento	1546,137	1768,29	2327,96	51%
Calarcá	13313,62	14167,52	14000,1	5%
Pijao	735,46	706,597	763,478	4%

De los resultados anteriores, es claro que el municipio de Calarcá, entre los tres municipios objeto de estudio es el que mayor cantidad de residuos dispone en el relleno sanitario, toda vez que para el año 2018 la población de este municipio ascendió a 78.776 habitantes y la disposición de residuos en el relleno sanitario, fue de 14.000,1 toneladas al año. En segundo lugar se encuentra el municipio de Salento, que con 7.099 habitantes reporta una disposición final de 2.327,96 toneladas de residuos anuales. Finalmente, se encuentra Pijao, que con una población de 6.000 habitantes en el año 2018, dispuso 763,47 toneladas anuales de residuos en el relleno sanitario.

Así mismo, se observó que el municipio de Salento entre los años 2016 y 2018 tuvo un incremento del 51%, toda vez que pasó de disponer 1.546,13 toneladas en el relleno sanitario en el año 2016 a disponer 2.327 toneladas en el 2018.

Adicionalmente, Calarcá en el periodo 2016 – 2018 tuvo un incremento del 5% en la disposición final de residuos, mientras que Pijao mostró un incremento de tan solo el 4% en la cantidad dispuesta en el relleno sanitario Andalucía.

4.1.3 Cálculos de la Producción Per Cápita de Residuos Sólidos por Municipio

En la tabla 8, se consolidan los datos recolectados en el presente proyecto de investigación y que son requeridos para determinar la producción per cápita (PPC) para cada uno de los municipios objeto de estudio, con la siguiente fórmula:

$$PPC \text{ ton/hab/año} = \frac{\text{Cantidad de Residuos Dispuestos Toneladas/ Año}}{\text{Poblacion (habitantes año de estudio)}}$$

La cantidad de residuos dispuestos se asumen como la cantidad de residuos generados por cada municipio, toda vez que en estos municipios, los procesos de reciclaje y recuperación son incipientes, sin embargo serán comparados los datos aquí consolidados con los resultados de la consultoría realizada por la Gobernación del Quindío, en el año 2018 con la empresa CYDEP SAS, la cual realizó una caracterización y cálculo de la PPC experimentalmente, en cada uno de los municipios del departamento del Quindío.

Tabla 8. Calculo de la producción per cápita de residuos sólidos anual por municipio de 2017-2018

Municipio	Población 2017	Población 2018	Cantidad Residuos 2017 (ton)	Cantidad Residuos 2018 (ton)	PPC 2017 Ton/persona/año	PPC 2018 Ton/persona/año
Calarcá	78.383	78.776	14.167,52	14.000,10	0,18074736	0,17772037
Pijao	6.040	6.000	706,597	763,478	0,11698626	0,12724633
Salento	7.102	7.099	1.768,294	2.327,96	0,24898536	0,32792788

Fuente: Elaboración propia con datos DANE e informes prestadores de servicios públicos por municipio.

En la tabla 9, se presentan los cálculos de la Producción per cápita diaria por municipio, calculada con la siguiente formula:

$$PPC \frac{Kg}{hab} = PPC \frac{Ton/hab}{Año} * \frac{1000 \frac{Kg}{1tonelada}}{365 \text{ días/año}}$$

Tabla 9. Calculo Producción Per Cápita diaria por municipio, 2018

Municipio	PPC kg/habitante/día
Calarcá	0,487
Pijao	0,349
Salento	0,898

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Estimación experimental de la Producción Per Cápita de residuos por municipio, a partir de la caracterización de residuos realizada por la Gobernación del Quindío, 2018.

Municipio	PPC Residencial (Kg/Hab/día)	PPC No Residencial (Kg/Hab/día)	PPC Total (Kg/Hab/día)
Calarcá	0,44	3,36	0,49
Pijao	0,38	1,65	0,43
Salento	0,60	2,25	0,9

Fuente: CYDEP SAS, 2018

Al comparar la estimación teórica de la PPC, calculada en el presente trabajo de investigación (ver tabla 9) con la estimación experimental, realizada a partir de la caracterización de residuos, elaborada por la consultoría contratada por la Gobernación del Quindío con la empresa CYDEP SAS (2018), se tienen valores similares, encontrándose que para Calarcá se estimó por parte de CYDEP una PPC de 0,49 kg/habitante/día, mientras que con los cálculos propios a partir de información secundaria, se estima una PPC de 0,487 kg/habitante/día en el municipio de Calarcá. Es preciso mencionar que en la investigación realizada por CYDEP (2018), se logran estimar las PPC residencial y No Residencial, observándose que la PPC No Residencial es mayor, con un valor de 3,36 Kg/Habitante/día, en este municipio.

Por otro lado, se calcula una PPC teórica para el municipio de Pijao de 0,345 Kg/habitante/día, mientras a partir de la estimación experimental realizada por CYDEP (2018), se obtuvo una PPC del municipio de Pijao de 0,43 kg/habitante/día, con un aporte por parte del sector No Residencial de 1,65 kg/habitante/día y de 0,38 kg/habitante/día del sector residencial.

En relación al municipio de Salento, se calculó una PPC en el 2018 de 0,898 kg/habitante/día, muy cercano al cálculo experimental realizado por CYDEP que informa una PPC de 0,9 kg/habitante/día para este municipio, reportando que el sector No Residencial del municipio genera una PPC de 2,25 kg/habitante/día, mientras que el sector Residencial, aporta una PPC de 0,60 kg/habitante/día.

Así las cosas, se observa que el municipio con mayor PPC entre los municipios estudiados, es Salento que duplica la PPC del municipio de Pijao y se encuentra por encima de la PPC de Calarcá en 0,41 kg. Esta situación se puede asociar a la vocación turística y la población flotante del municipio, que de acuerdo a cifras de FENALCO, en temporada baja, hasta 15.000 personas pueden estar de paso un fin de semana en el municipio, es decir, más del doble de sus pobladores, y al año, el número de turistas sobrepasa el millón.

Sin embargo, la PPC de los tres municipios, se encuentra dentro del rango típico de producción per cápita para los municipios de Colombia, descrita por Avendaño, citando a Zafra (2009) entre 0,4 y 1,1 kg/habitante/día (Avendaño, 2015).

4.1.4 Caracterización de Residuos Sólidos por Municipio.

En la tabla 11, se presenta consolidada la caracterización de los residuos sólidos, realizada a partir de las actualizaciones de los PGIRS en cada uno de los municipios, durante el año 2016.

Tabla 11. Caracterización en porcentaje (%) por tipo de residuo por municipio

Municipio	Tipo de residuos					
	Plástico	Papel y cartón	Metales	Vidrio	Orgánico	Inservibles/ No Aprovechables
Calarcá	13,59	5,10	0,76	2,06	61,88	16,60
Pijao	12,95	2,74	0,92	2,71	67,88	13,27
Salento	16,50	5,04	0,79	1,07	63,42	13,18

Fuente: elaboración propia con datos suministrados por alcaldías municipales 2019.

En la tabla 11, se puede observar que en los tres municipios objeto de estudio, más del 60% de los residuos son orgánicos, identificándose que Pijao tiene el mayor porcentaje de residuos orgánicos, que representan el 67,88% del total, seguido por Salento en el que los residuos orgánicos representan el 63,4% de sus residuos y finalmente Calarcá en el que el 61,88% de sus residuos son orgánicos. Por otra parte los residuos no aprovechables o inservibles representan un 16,6% de los residuos de Calarcá, mientras Pijao y Salento comparten porcentajes similares de este tipo de residuos, es decir corresponden al 13,2% y 13,1% respectivamente.

La tabla 12, muestra que Calarcá genera alrededor de 1.912,1 toneladas anuales de plástico, mientras Pijao genera 97,9 toneladas y Salento genera 384,1 toneladas de este material, que es el de mayor proporción dentro de los residuos inorgánicos aprovechables.

Tabla 12. Cantidad de residuos (clasificados) estimados para el año 2018

Municipio	Cantidad de Residuos (Toneladas/año) por Tipo					
	Plástico	Papel y cartón	Metales	Vidrio	Orgánico	Inservibles/ No Aprovechables
Calarcá	1.912,1	717,6	106,9	289,8	8.706,6	2.335,6
Pijao	97,9	20,7	6,8	20,5	513,1	100,3
Salento	384,1	117,3	16,8	23,3	1.476,2	306,8

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en caracterización de residuos realizada en PGIRS

En la tabla 13, se muestra la cantidad estimada de residuos aprovechables y no aprovechables por municipio, teniendo en cuenta las cantidades totales de residuos generados en cada uno de los municipios objeto de estudio durante el año 2018 y la caracterización de los residuos que presentan los PGIRS.

Tabla 13. Porcentaje de residuos aprovechables y no aprovechables por municipio

Municipio	Cantidad de residuos dispuestas en relleno sanitario 2018	Cantidad de residuos Inservibles o no Aprovechables Ton/año	Porcentaje de residuos No aprovechables	Porcentaje de Residuos Aprovechables
Calarcá	14000,10	2.335,6	17%	83,32%
Pijao	763,47	100,3	13%	86,86%
Salento	2327,96	306,8	13%	86,82%

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en caracterización de residuos realizada en PGIRS de los municipios objeto de estudio.

En la tabla 13, se observa que tan solo el 17% de los residuos de Calarcá no son aprovechables, es decir que el 83,32% de los residuos de este municipio tienen potencial de aprovechamiento, ya sea orgánico o inorgánico. Por su parte Pijao y Salento presentan un porcentaje menor de residuos no aprovechables, es decir que tan solo el 13% de sus residuos no son aprovechables y el 86,8% de ellos, tienen potencial aprovechable. Es decir que si se aprovechara el 100% de los residuos con potencial de recuperación se dispondría en el relleno sanitario tan solo 2.335,6 toneladas anuales por el municipio de Calarcá, 100,3 toneladas anuales por el municipio de Pijao y 306,8 toneladas anuales por el municipio de Salento.

Tabla 14. Escenario de cantidades aprovechadas si se recupera el 20% de los residuos generados (tonelada/año)

Municipio	Plástico	Papel y Cartón	Metales	Vidrio	Orgánicos
Calarcá	382,42	143,52	21,38	57,96	1741,32
Pijao	19,58	4,14	1,36	4,1	102,62
Salento	76,82	23,46	3,36	4,66	295,24

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en caracterización de residuos realizada en PGIRS de los municipios objeto de estudio

En la tabla 14, se presentan las cantidades de residuos por tipo de residuos estimadas teniendo en cuenta las cantidades de residuos generados durante el año 2018, los porcentajes de cada uno de los materiales y un escenario de aprovechamiento del 20%, evidenciándose que Calarcá si aprovecha el 20% de sus residuos, podría recuperar 382,4 toneladas de plástico anuales, mientras que Salento recuperaría 76,82 toneladas y Pijao recuperaría 19,82 toneladas de plástico. Siendo este material (el plástico) el de mayor potencial de recuperación después de los residuos orgánicos.

A continuación se consolida la proyección de recuperación de la fracción inorgánica (tabla 15), si se cumpliera con el aprovechamiento del 20% del material generado por cada municipio, adicionalmente, se realiza una estimación de las ventas, teniendo en cuenta los datos de precios suministrados por la asociación de recuperadores de Salento para cada uno de los materiales con potencial de recuperación.

Tabla 15. Escenario de ventas de material aprovechado (fracción inorgánica), recuperando el 20% de los residuos generados por municipio.

Municipio	Plástico Kg	(\$700/Kg)	Papel y Cartón Kg	(\$500/Kg)	Metales Kg	(\$9000/kg)	Vidrio Kg	(\$80/kg)	Total
Calarcá	382.420	\$267.694.000	143.520	\$71.760.000	21.380	\$192.420.000	57.960	\$4.636.800	\$536.510.800
Pijao	19.580	\$ 13.706.000	4.140	\$ 2.070.000	1.360	\$ 12.240.000	4.100	\$328.000	\$28.344.000
Salento	76.820	\$ 53.774.000	23.460	\$11.730.000	3.360	\$ 30.240.000	4.660	\$372.800	\$96.116.800

Fuente: elaboración propia con datos suministrados por la asociación de recuperadores de Salento, 2019.

Teniendo en cuenta la cantidad de residuos generados por municipio, se observa que Calarcá produce alrededor de 8.706 toneladas anuales de residuos orgánicos, 1.912 toneladas de plástico, 717,6 toneladas de papel y cartón, y 289,8 toneladas de vidrio. En tal sentido, de acuerdo a la estimación realizada en un escenario de aprovechamiento del 20% de la fracción inorgánica generada en el municipio, se tendrían ventas de alrededor de \$536.510.800 anuales (ver tabla 15). Lo cual representaría ingresos importantes para la

empresa que se dedique al servicio de aprovechamiento, toda vez que si se constituye formalmente la empresa y se establece la ruta selectiva en el municipio, la empresa tendría ingresos correspondientes a la remuneración vía tarifa por aprovechamiento, como lo establece el decreto 596 de 2016 “*Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones*”.

Por otra parte, sí se tiene en cuenta el escenario de ventas de la fracción inorgánica aprovechando el 20% de los residuos generados en Pijao y Salento, se tienen ventas anuales de \$28.344.000 y \$96.116.800, respectivamente (ver tabla 15).

4.2. ESTADO DEL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DURANTE EL AÑO 2018

A continuación se presentan los resultados de los censos realizados por la consultoría para la construcción y articulación de la política de producción, consumo sostenible y gestión integral de aseo, contratada por la Gobernación del Quindío con la empresa CYDEP, realizada en el año 2018, en la cual realizó las encuestas y caracterizaciones de los recuperadores de oficio, así como de los esquemas asociativos que utilizan en los 12 municipios del departamento del Quindío. En la tabla 16, se muestran los resultados del censo de recuperadores para los municipios objeto de estudio:

Tabla 16. Censo de recuperadores de oficio municipios objeto de estudio 2018

Municipio	Numero de recuperadores	Numero de Bodegas	Número de centros de acopio públicos
Calarcá	26	5	2
Pijao	4	1	1
Salento	3	3	1

Fuente: Consultoría para la Construcción y articulación de la política de producción, consumo sostenible y gestión integral de aseo – Departamento Del Quindío. CYDEP, 2018.

4.2.1 Aprovechamiento actual del municipio de Calarcá

De acuerdo con la información suministrada por la alcaldía municipal de Calarcá, el municipio en la actualidad no cuenta con una ruta selectiva de recolección implementada, dado que en el cronograma de actividades para el cumplimiento del programa de aprovechamiento de residuos sólidos, se tiene esta meta programada para ejecutar en el cuarto (4) año del PGIRS actualizado, lo que corresponde al presente año (2019).

Sin embargo, durante el año 2018 el municipio realizó actividades de recuperación de residuos, las cuales se relacionan a continuación:

- A través de diez (10) jornadas de recolección de material reciclable se recolectaron 929 Kg (plástico, papel, cartón, vidrio, metales).
- En tres (3) jornadas de recolección de envases agroquímicos, se recuperaron 750 kg.
- En cuatro (4) jornadas de recolección de bolsa de plátano se recuperaron 4850 kg de residuos (plásticos)
- En una (1) jornada de residuos postconsumo se recolectaron 400 kg.
- En una (1) jornada de recolección de residuos eléctricos y electrónicos se recolectaron 196,3 kg.

En total, durante el 2018, con estas jornadas de recolección se recolectaron 7125,3 kg en el municipio.

En la tabla 17, se registran las cantidades de residuos generados, la fracción inorgánica aprovechable, las cantidades efectivamente aprovechadas y los porcentajes que representan estas cantidades frente al total de los residuos.

Tabla 17. Porcentaje de aprovechamiento 2018 municipio de Calarcá

Total cantidad de residuos generados 2018 (kilos)	Total cantidad aprovechado 2018 (Kilos)	Porcentaje de aprovechamiento con relación al total de residuos generados	Cantidad de residuos inorgánicos aprovechables generados año 2018 (Kg)	Porcentaje de aprovechamiento con relación a la fracción inorgánica generada
13.313.620	7125	0,05%	3.011.422	0,24%

Fuente: elaboración propia

El municipio de Calarcá reporta aprovechamientos de tan solo 7.125 kilogramos de material, lo cual corresponde al 0,24% de los residuos inorgánicos generados en el municipio y a tan solo el 0,05% del total de residuos generados y dispuestos en el relleno sanitario, siendo el municipio que menor cantidad y porcentaje de residuos sólidos aprovecha, toda vez que como se muestra a continuación, Salento recupera alrededor del 1% de sus residuos y Pijao recupera el 6%.

4.2.2 Aprovechamiento actual del municipio de Salento

Desde el año 2017 la alcaldía municipal de Salento implementó una ruta selectiva a través de los recuperadores de oficio (Asociación de Recuperadores de Salento, ARS), los cuales recorren lunes y jueves de 8am a 4pm varios barrios del casco urbano del municipio, adicionalmente el día martes, realizan la ruta selectiva sobre el valle del Cocora, que es un sector turístico de la zona rural del municipio.

Para el año 2018, la asociación de recuperadores de Salento (ARS) llevó una estadística del material recuperado de los meses de Enero a Octubre, reportando un valor de 23.930 kilos de material recuperado en 10 meses, con un promedio mensual de aprovechamiento de 2.393 kilos de residuos que dejaron de ir al relleno sanitario.

Tabla 18. Caracterización de los residuos recuperados 2018 Salento

Material	Cantidad en Kg	Porcentaje
Cartón	10.876,00	45,5
Archivo	1.932,50	8,1
PET	3.218,20	13,4
Chatarra	5.040,60	21,1
Plástico	635	2,7
PVC	1248	5,2
Plega	329	1,4
Prensa	350	1,5
Vidrio	300	1,3
Total	23.929,30	100,0

Fuente: elaboración propia con datos suministrados por Alcaldía de Salento, 2019

Una vez son segregados por tipo y clase de material, algunos lavados para eliminar impurezas o etiquetas de papel adheridas, compactados, triturados, embalados, pesados, son comercializados en la ciudad de Armenia y en algunos casos con otras ciudades cercanas.

En la tabla 19, se registran las cantidades de residuos generados, la fracción inorgánica aprovechable, las cantidades efectivamente aprovechadas y los porcentajes que representan estas cantidades frente al total de los residuos. Evidenciándose que Salento recolectó en la ruta selectiva alrededor de 23,9 toneladas de residuos lo que representa el 1% de los residuos generados en el municipio en el año 2018 y esta cantidad representa el 4,39% de los residuos inorgánicos generados allí.

Tabla 19. Porcentaje de aprovechamiento 2018 municipio de Salento

Total cantidad de residuos generados 2018 (kilos)	Total cantidad aprovechado 2018 (Kilos)	Porcentaje de aprovechamiento con relación al total de residuos generados año 2018	Cantidad de residuos inorgánicos aprovechables generados año 2018 (Kilos)	Porcentaje de aprovechamiento con relación a la fracción inorgánica generada
2.327.960	23.929	1%	544.742,6	4,39%

Fuente: elaboración propia

4.2.3 Aprovechamiento actual en el municipio de Pijao

El municipio de Pijao cuenta con una ruta selectiva, encargada de la recolección de residuos aprovechables, que opera desde el año 2016. Esta ruta cubre todo el casco urbano del municipio los días viernes a partir de las 7:30 de la mañana. A continuación se presentan las cantidades de residuos recuperados a través de esta ruta, durante el año 2018.

Tabla 20. Caracterización de residuos recuperados por el municipio de Pijao, 2018

Material	Cantidad en Kg	Porcentaje
Archivo	4.968,2	11,5
Cartón	12.950,7	29,9
Plegadiza	2.687,7	6,2
Kraft	326,7	0,8
Prensa	588,2	1,4
PET transparente	2.333,2	5,4
PET Color	461,1	1,1
Plástico	1.623,5	3,7
PVC	3.211,4	7,4
PANAM	250	0,6
Vidrio	9.729	22,5
Metales	605,3	1,4
Chatarra	2.585,1	6,0
Otros	1.014,1	2,3
Total	43.334,2	100,0

Fuente: elaboración propia con datos suministrados por Alcaldía de Pijao, 2019

En la tabla 21, se registran las cantidades de residuos generados, la fracción inorgánica aprovechable, las cantidades efectivamente aprovechadas y los porcentajes que representan estas cantidades frente al total de los residuos.

Tabla 21. Porcentaje de aprovechamiento 2018 municipio de Pijao

Total cantidad de residuos generados 2018 (kilos)	Total cantidad aprovechado 2018 (Kilos)	Porcentaje de aprovechamiento con relación al total de residuos generados año 2018	Cantidad de residuos inorgánicos aprovechables generados año 2018 (Kilos)	Porcentaje de aprovechamiento con relación a la fracción inorgánica generada
763.478	43.335	6%	136514,54	32%

Fuente: elaboración propia con datos suministrados por NEPSA y Alcaldía Municipal de Pijao

De la tabla anterior, se puede concluir que el municipio de Pijao recuperó el 6% de los residuos generados durante el año 2018, es decir 43,33 toneladas y el 32% de la fracción inorgánica del municipio, toda vez que la fracción inorgánica generada en el año 2018 en el municipio fue de 136,51 toneladas. Por lo tanto Pijao es el municipio que mayor porcentaje de aprovechamiento logró entre los tres municipios objeto de estudio.

Sin embargo las cifras registradas en la presente investigación, demuestran un retraso en general de los municipios de Calarcá, Salento y Pijao, frente porcentaje que presenta el Informe Nacional de Aprovechamiento, emitido por la Superintendencia de Servicios Públicos, (2017), que indica que en Colombia “*en el año 2013, el porcentaje de los residuos sólidos municipales aprovechados fueron tan sólo de un 17% y se pretende aumentar este porcentaje al 20% para el 2018*”, observándose que los municipios objeto de estudio, no cumplen con la meta de aprovechamiento que tenía el país bajo el Plan de Desarrollo “Todos Por un Nuevo País 2015-2018”.

4.2.4 Tipo de Esquemas Asociativos por Municipio

En el estudio realizado por CYDEP (2018) se evaluaron los avances en la conformación y cumplimiento de las condiciones definidas en el decreto presidencial 596 de 2016 para la prestación del servicio de aprovechamiento por parte de los diferentes esquemas asociativos para cada uno de los municipios del departamento, encontrándose que en los municipios de Salento y Pijao existen dos asociaciones de recuperadores que cumplen en un 71% y 57% los requisitos de formalización y así inscribirse ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) como prestador del servicio de aprovechamiento.

Calarcá no cuenta con una asociación formalizada para el desarrollo de las actividades de aprovechamiento, aun cuando la administración municipal informa estar adelantando procesos para la formalización de los recuperadores de oficio a través de esquemas asociativos.

Tabla 22. Esquema asociativo y nivel de cumplimiento en la formalización jurídica para la prestación del servicio de aprovechamiento en el municipio de Salento

DATOS GENERALES	ASOCIACIÓN DE RECUPERADORES DE SALENTO	ARRSINAP
Municipio	SALENTO	PIJAO
Nombre de la Asociación	ASOCIACIÓN DE RECUPERADORES DE SALENTO	ARRSINAP
Nombre del representante legal	RODRIGO MONTOYA SÁNCHEZ	NELSÓN ANDRÉS GRANADOS BOTERO
Fecha de Creación	2018	2018
Fecha de la última Asamblea	2018	2018
Número de socios	5	26
Dirección	Centro de acopio de Salento	SD
Teléfono	3216145501	SD
Correo	crisebas.07@hotmail.com	arrsinap@gmail.com
FORMALIZACIÓN JURÍDICA		
Asamblea Constitutiva	1	1
Personería Jurídica	0	0
Registro Único Empresarial RUES	0	0
RUT	1	1
Acta de Constitución	1	1
Estatutos	1	1
Certificado de existencia legal	1	0
% de cumplimiento	71,4	57,1

Fuente: Consultoría para la Construcción y articulación de la política de producción, consumo sostenible y gestión integral de aseo – Departamento Del Quindío. CYDEP, 2018.

De acuerdo a la información generada por la consultoría contratada por el departamento del Quindío con la empresa CYDEP (2018), se pudo establecer un censo oficial de recuperadores en los 3 municipios objeto de estudio, evidenciándose que Calarcá presenta 26 recicladores de oficio registrados oficialmente, Pijao 4 y Salento 3. En este sentido, Calarcá una vez evaluado el primer semestre de 2019, aun no contaba con una asociación de recuperadores oficialmente constituida, pese a que el municipio informó estar en proceso de formalización de dicha asociación. Los municipios de Salento y Pijao, sí cuentan con una asociación, la primera denominada Asociación de Recuperadores de Salento y la segunda denominada ARSINAP.

Teniendo en cuenta la evaluación del proceso de formalización jurídica que realizó CYDEP (2018), Salento tiene mayores avances en el proceso de legalización con un cumplimiento del 71,4%, encontrándose que pese a tener un RUT, Estatutos, Acta de Constitución, Certificado de existencia legal, aún no tiene personería jurídica ni registro único empresarial. Es importante mencionar, que el decreto 596 de 2016 *“Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones”*, define otros requisitos para que las asociaciones de recicladores en proceso de formalización, se puedan registrar ante la Superintendencia de Servicios Públicos y de esta manera se logre facturar el servicio de aprovechamiento los cuales se definen en el artículo 2.3.2.5.3.2. *“fases para la formalización progresiva de los recicladores de oficio”*, que indica: *El proceso de formalización de las organizaciones de recicladores de oficio se adelantara de acuerdo a las siguientes fases: (...)* y se mencionan 8 fases, iniciando por el Registro Único de Prestadores (RUPS). En tal sentido, no se ha iniciado el proceso de formalización como lo define el decreto 596 de 2016, toda vez que la asociación aún no se ha registrado ante la superintendencia de servicios públicos con el RUPS, por lo tanto el proceso de formalización es incipiente en el municipio de Salento.

La situación anterior es similar para la asociación de recicladores del municipio de Pijao, en la que el proceso de legalización está evaluada en un 57% por la consultoría CYDEP (2018), ya que no cuenta con RUE, ni con el certificado de existencia legal.

Adicionalmente, tampoco ha iniciado el proceso de formalización como prestador del servicio ante la superintendencia de servicios públicos, toda vez que no cuenta con el RUPS, el cual es el primer paso que contempla el decreto 596 de 2016 para formalizarse como empresa prestadora del servicio de aprovechamiento y de esta manera lograr facturar dicho servicio.

4.3. EVALUACION DE LOS PROGRAMAS DE APROVECHAMIENTO E INCLUSION DE RECUPERADORES

Los municipios evaluados en el presente trabajo de investigación, es decir Salento, Pijao y Calarcá, cuentan con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, actualizados durante el año 2016, bajo los lineamientos de la resolución 754 de 2014, en los que se definen los trece (13) programas que buscan fortalecer la gestión integral de residuos sólidos en los municipios, a través de la optimización de los procesos de recolección, transporte y disposición final, incluyendo los procesos de aprovechamiento e inclusión de recuperadores de oficio en esta labor, como un servicio público que debe ser prestado con calidad y oportunidad por parte del municipio, a continuación se relacionan los proyectos, que incluyen cada uno de los PGIRS evaluados y actualizados bajo la resolución en mención:

- Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo.
- Programa de recolección, transporte y transferencia.
- Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Programa de limpieza de playas costeras y ribereñas.
- Programa de corte de césped y poda de árboles de vías.
- Programa de lavado de áreas públicas.
- Programa de aprovechamiento.
- Programa de inclusión de recicladores.
- Programa de disposición final.
- Programa de gestión de residuos sólidos especiales.
- Programa de gestión de residuos de construcción y demolición.

- Programa de gestión de residuos sólidos en el área rural.
- Programa de gestión del riesgo.

A continuación se realiza un análisis de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores de los PGIRS de segunda generación de los municipios de Calarcá, Pijao y Salento. Por lo tanto, a continuación se presentan los proyectos y actividades de estos dos programas, así como el plan de inversiones y las inversiones realizadas en el corto plazo hasta la vigencia 2018, por cada uno de los municipios objeto de estudio:

4.3.1 Programas de Aprovechamiento e Inclusión de Recuperadores de Calarcá:

El municipio de Calarcá por medio del decreto municipal 185 de 2016, modificó de manera parcial el decreto 243 de 2015, por medio del cual se adoptó el PGIRS del municipio. En tal sentido, en año 2016, el municipio realizó los ajustes requeridos por la resolución 754 de 2014 y desarrolló el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, para el cual se realiza la evaluación de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores como se muestra a continuación, realizando las evaluaciones al cumplimiento de los cronogramas y actividades planteadas (Figura 4).

Figura 4. Cronograma de actividades del Programa de Aprovechamiento. Municipio de Calarcá

PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO																		
OBJETIVO: Implementar el aprovechamiento de residuos organicos y/o inorganicos garantizando procesos de desarrollo sostenible																		
PROYECTO: Implementacion de metodologias, procesos, procedimientos, tecnicas y/o tecnologias apropiadas y disponibles para el tratamiento y aprovechamiento de residuos solidos organicos y/o inorganicos .																		
NIVEL	INDICADORES					META FINAL	METAS INTERMEDIAS											
	CANTIDAD	CALIDAD	TIEMPO	LUGAR	GRUPO SOCIAL		AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10	AÑO11	AÑO12
ACTIVIDADES																		
A1	Diseñar un esquema para el aprovechamiento a nivel regional en barrios, empresas, comercio, asociaciones, juntas de accion comunal, comunidad en general, entre otros, de residuos organicos e inorganicos que garanticen su aprovechamiento.	1		1 AÑO				0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	implementacion, seguimiento y evaluacion al esquema de aprovechamiento de residuos	10		11 AÑOS				0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A3	Jornadas de difusion y recoleccion de materiales reciclables para Maximizar el aprovechamiento de los Residuos (reciclacion)	1						0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	Asesorias para establecer procesos pilotos que lleven al desarrollo del PMIRS (Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos) con otros residuos enfocados en aprovechamiento	14						0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	Socialización sobre manejo integral de residuos sólidos (Clasificación de los residuos solidos, Separación en la fuente, tratamiento, aprovechamiento, reutilizacion, reciclaje y reduccion, compendio ambiental) SECTOR COMUNITARIO, GRUPOS, ORGANIZACIONES, JUNTAS DE ACCION COMUNAL, GRUPOS VULNERABLES, ASOCIACIONES, SECTOR COMERCIAL	32	CAPTULO XI, TITULO III, DECRETO 2981	1 AÑO	MUNICIPIO DE CALARCA	73.741 habitantes del municipio de Calarca		0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A6	Talleres de Fortalecimiento de las Instituciones educativas en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en el municipio de Calarcá	14						0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Calarcá, 2016

Teniendo en cuenta el nivel de avance en el cumplimiento de las actividades programadas, con relación a lo definido en el capítulo XI, título III, del decreto 2981 de 2013, se emite una calificación de 2 para aquellas cumplidas al 100%, 1 para las que se han cumplido parcialmente y 0 para aquellas actividades incumplidas, consolidándose la información con las respectivas observaciones en la tabla 23, como se muestra a continuación:

Tabla 23. Evaluación al cumplimiento del Programa de Aprovechamiento, municipio de Calarcá.

Actividad	Indicador	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
A1 Diseñar un esquema para el aprovechamiento a nivel regional en barrios, empresas, comercio, asociaciones, juntas de acción comunal, comunidad en general, entre otros; de residuos orgánicos e inorgánicos que garanticen su aprovechamiento.	1	Año 2 (2018)	0	Pese a que el municipio presenta un documento denominado esquema de aprovechamiento, el mismo no cumple con las condiciones definidas en el artículo 92 del decreto 2981 de 2013, en relación a la viabilidad de los proyectos de aprovechamiento. En tal sentido no se presentan avances significativos en el cumplimiento del objetivo final de esta actividad.
A2 implementación, seguimiento y evaluación al esquema de aprovechamiento de residuos	10	Del año 3 al año 12 (2019-2028)	0	Partiendo de la base de que no existe un esquema de aprovechamiento que se ajuste a los aspectos definidos en los artículos 90 al 92 del decreto 2981 de 2013, las acciones de seguimiento que realiza el municipio se centran en las demás actividades del PGIRS y no precisamente en esta.
A3 Jornadas de difusión y recolección de materiales reciclables para Maximizar el aprovechamiento de los Residuos (reciclaron)	1	Año 2 (2018)	2	Durante el año 2018 se realizó jornada de recolección (Reciclatón). Llama la atención que esta actividad se programó solamente para desarrollarse un año en el horizonte de planeación de PGIRS
A4 Asesorías para establecer procesos pilotos que lleven al desarrollo del PMIRS (Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos) con otros residuos enfocados en aprovechamiento	14	Año 2 (2018)	1	El municipio realizó acciones de asesoría a los recuperadores de oficio para lograr el proceso de formalización. Sin embargo no se ha avanzado en el establecimiento de los proyectos piloto que cumplan con los

Actividad	Indicador	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
				requerimientos definidos capítulo XI, título III, del decreto 2981 de 2013. Llama la atención que las 14 asesorías se programaron para ser realizadas todas el mismo año (año 2018), dejando los restantes 10 años en el horizonte de planeación sin procesos de asesoría para los proyectos piloto de aprovechamiento.
A5 Socialización sobre manejo integral de residuos sólidos (Clasificación de los residuos sólidos, Separación en la fuente, tratamiento, aprovechamiento, reutilización, reciclaje y reducción, comparendo ambiental)	32	Año 2 (2018)	2	Llama la atención que se programaron todas las socializaciones para ser realizadas en un solo año (2018).
A6 Talleres de Fortalecimiento de las Instituciones educativas en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en el municipio de Calarcá	14	Año 2 (2018)	2	Llama la atención que se programaron todos los talleres para ser realizados en un solo año (2018).
Sumatoria de Calificación al cumplimiento			7	
% de avance en el cumplimiento del programa			50%	

El municipio de Calarcá en su programa de Aprovechamiento plantea 6 actividades las cuales presentan metas para ser cumplidas dentro del cronograma de ejecución en el corto, mediano y largo plazo, entendidos estos como periodos de 4 años cada uno. Es decir, que la evaluación aquí realizada comprende los primeros 3 años, los cuales se encuentran contemplados como dentro del corto plazo del PGIRS. Es así que la evaluación de cumplimiento de las actividades planteadas para estos 3 primeros años (2016, 2017 y 2018) y el primer semestre del año 2019, presentó un porcentaje de 50% de cumplimiento.

Es importante mencionar, que en la estructura del Programa de Aprovechamiento, el municipio no contempló el análisis de viabilidad exigido por el decreto 2981 de 2013 en el

artículo 92, que define: “**Viabilidad de los proyectos de aprovechamiento.** *El ente territorial en el marco de los PGIRS deberá determinar la viabilidad de los proyectos de aprovechamiento de residuos, teniendo en cuenta aspectos sociales, económicos, técnicos, operativos, financieros y comerciales así como los beneficios, entre otros los ambientales. Para ello deberá considerar, por lo menos, los siguientes factores*” (...), entre tanto pese a incluir como primera actividad el diseño de un esquema de aprovechamiento, este no cuenta con los elementos previos requeridos en el análisis de la viabilidad del proyecto, como es “*realización de un análisis de mercado en el cual se evalué como mínimo la oferta, la demanda, los precios históricos de compra y venta de materiales; identificación de los actores de la cadena de comercialización y transformación de material reciclable, que permita estimar la cantidad de residuos a ser incorporados en el ciclo productivo en un periodo determinado de tiempo*”(artículo 92, decreto 2981 de 2013). Sin embargo, si se cuenta con la cuantificación y caracterización de los residuos para determinar el potencial de aprovechamiento, de acuerdo con sus propiedades y condiciones de mercado.

El documento que presenta la administración municipal, no presenta el pre dimensionamiento de la infraestructura y equipos necesarios, ni considera por lo menos dos (2) alternativas tecnológicas y administrativas, apropiadas a las condiciones socioeconómicas del municipio, como lo requiera el mencionado artículo 92 del decreto 2981 de 2013. Por lo tanto, tampoco ha desarrollado la evaluación de la viabilidad financiera y comercial de la alternativa seleccionada, que considere los costos de inversión, operación, administración y mantenimiento.

En conclusión, el municipio planteó unas actividades que apuntan al desarrollo de un esquema de aprovechamiento, sin tener las bases elementales para definir dicho esquema (análisis de viabilidad) y lograr articularlo a los demás programas del PGIRS y al programa de aseo.

El municipio también define realizar asesorías para establecer los procesos pilotos enfocados al aprovechamiento, sin embargo, estos no serán suficientes ni sostenibles, en la medida que no se definan los aspectos relacionados con la viabilidad técnica, operativa, financiera, comercial y social, que establece la normatividad vigente.

Adicionalmente, en relación a la actividad 6, del programa de aprovechamiento, el municipio planteó realizar talleres de fortalecimiento de las instituciones educativas en el Manejo Integral de residuos, sin embargo llamó la atención que se planearon 14 talleres, todos para ser desarrollados en el año 2018, pese a que se cumplieron durante este tiempo, no se proyectaron realizar el resto de años del cronograma de ejecución del PGIRS.

Se concluye entonces, que pese a reportarse un cumplimiento del 50% de las actividades programadas en el corto plazo (2016-2019), estas actividades no cumplen los parámetros definidos en el decreto 2981 de 2013, con el fin de lograr estructurar un verdadero programa de aprovechamiento que sea sostenible, esta afirmación se sustenta, adicionalmente con los bajos porcentajes de recuperación que reporta el municipio y que fueron anteriormente discutidos, que llegan tan solo al 0,05% de aprovechamiento.

Figura 5. Programa de Inclusión de Recuperadores, municipio de Calarcá.

PROGRAMA DE INCLUSION DE RECICLADORES																				
OBJETIVO: Vinculación proactiva de los recuperadores de oficio del municipio de acuerdo a la Ley 142 de 1994, al Decreto 1713 del 2002, al Decreto 2981 de 2013, participación activa dentro del manejo Integral de residuos sólidos municipal y aplicación del artículo 88 de la ley 1753 de 2015.																				
PROYECTO: Fortalecimiento Institucional del reciclaje																				
NIVEL	INDICADORES					META FINAL	METAS INTERMEDIAS													
	CANTIDAD	CALIDAD	TIEMPO	LUGAR	GRUPO SOCIAL		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12		
ACTIVIDADES																				
A1 Fortalecer la separación en la fuente con los actores generadores de residuos sólidos logrando que entre los recuperadores de oficio, puedan realizar aprovechamiento a través de la identificación de puntos de Interés y educación en el reciclaje, la reutilización y la reducción	11	ART 93, DECRETO 2981 DE 2013	11 años	MUNICIPIO DE CALARCA 73.741 habitantes del municipio de Calarca		AUMENTAR LA COBERTURA DE RECICLAJE EN EL MUNICIPIO DE CALARCA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
A2 Implementación de la ruta de aprovechamiento en el municipio de Calarca Quindío	10	ART 93, DECRETO 2981 DE 2013	10 años				0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A3 Implementar programas para identificar, caracterizar, camelizar y brindar un acompañamiento continuo a los procesos de aprovechamiento llevados a cabo por lo recuperadores locales.	12	ART 96 DE DECRETO 2981 DE 2013	12 años				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A4 optimización de la dotación y funcionamiento del centro de acopio de residuos sólidos aprovechables	10	ART 87 Y ART 96 DE DECRETO 2981 DE 2013	10 años				0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A5 seguimiento al funcionamiento y optimización del centro de acopio	88	ART 87 Y ART 96 DE DECRETO 2981 DE 2013	10 años				0	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Calarcá, 2016

Tabla 24. Evaluación al cumplimiento del Programa de Inclusión de Recicladores, municipio de Calarcá.

Actividad	Indicador	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
A1 Fortalecer la separación en la fuente con los actores generadores de residuos sólidos logrando que entre los recuperadores de oficio, puedan realizar aprovechamiento a través de la identificación de puntos de interés y educación en el reciclaje, la reutilización y la reducción.	11	Desde el año 2 (2018) hasta el año 12 (2028)	1	El municipio ha desarrollado actividades tendientes a la organización de los recuperadores de oficio y a la identificación de puntos de interés (p.e: comercio formal, instituciones educativas, entre otros) . Sin embargo no se ha logrado la formalización de los recuperadores para que se constituyan en una empresa prestadora del servicio de aprovechamiento.
A2 implementación de la ruta de aprovechamiento en el municipio de Calarcá Quindío	10	Desde el año 3 (2019) hasta el año 12 (2028)	0	Evaluado el primer semestre del año 2019, se observa que el municipio no ha logrado implementar la ruta selectiva para el aprovechamiento de RS.
A3 implementar programas para identificar, caracterizar, carnetizar y brindar un acompañamiento continuo a los procesos de aprovechamiento llevados a cabo por lo recuperadores locales.	12	Desde el año 1 (2017) hasta el año 12 (2028)	1	Se cuenta con el censo de recuperadores, sin embargo no se realiza el acompañamiento continuo, que define el decreto 2981 de 2013, con las acciones afirmativas de fortalecimiento de esta población.
A4 optimización de la dotación y funcionamiento del centro de acopio de residuos sólidos aprovechables.	10	Desde el año 3 (2019) hasta el año 12 (2028)	0	Evaluado el primer semestre de 2019, esta acción no se cumplió.
A5 seguimiento al funcionamiento y optimización del centro de acopio.	88	Desde el año 3 (2019) hasta el año 12 (2028)	0	No se ha puesto en funcionamiento el centro de acopio
Sumatoria de Calificación al cumplimiento				2
% de avance en el cumplimiento del programa				17%

En cuanto al programa de inclusión de recuperadores, el panorama es similar, teniendo en cuenta que se logró un cumplimiento de tan sólo el 17% de las actividades programadas en el corto plazo, toda vez que en cuanto a la actividad A1, si bien el municipio ha desarrollado actividades tendientes a la organización de los recuperadores de oficio y a la identificación de puntos de interés (p.e: comercio formal, instituciones educativas, entre otros), no se ha logrado la formalización de los recuperadores para que se constituyan en una empresa prestadora del servicio de aprovechamiento.

En relación a la actividad A2, evaluado el primer semestre del año 2019, se observa que el municipio no ha logrado implementar la ruta selectiva para el aprovechamiento de RS. Así mismo, en cuanto a la actividad A3, si bien el municipio cuenta con el censo de recuperadores, sin embargo no se realiza el acompañamiento continuo, que define el decreto 2981 de 2013, con las acciones afirmativas de fortalecimiento de esta población.

En cuanto a la actividad A4, es decir la optimización de la dotación y funcionamiento del centro de acopio de residuos sólidos aprovechables, se pudo constatar que esta actividad no fue cumplida en el primer semestre del año 2019, sin embargo, el municipio se encontraba en proceso de legalización del comodato de operación del centro de acopio de la CRQ, con lo cual se podría cumplir parcialmente esta actividad, finalizando el año 2019.

Se resalta que en ambos programas, tanto en la “Inclusión de Recuperadores” como en el programa de “Aprovechamiento”, el municipio de Calarcá no plantea acciones relacionadas con la incorporación de estrategias de economía circular y basura cero. Es decir, en ninguno de los dos programas, se evidencian actividades que busquen la integración del sector productivo al aprovechamiento que promueva, como lo menciona Machuca (2018) citando a la Fundación Ellen Macarthur, *“Un sistema industrial restaurador o regenerativo por intención y por diseño. Sustituye el concepto de “caducidad” por el de “restauración”, se desplaza hacia el uso de energías renovables, eliminando el uso de químicos tóxicos, que perjudican la reutilización, y el retorno a la biosfera, y busca en su lugar, la eliminación de residuos mediante un diseño optimizado de materiales, productos y sistemas y, dentro de estos, modelos de negocios”* (Machuca, 2018). En tal sentido, se observan de manera incipiente la promoción de algunas actividades como la “reciclación” que busca el desarrollo de jornadas aisladas de recuperación de residuos post consumo, pero no se ve claramente la

integración del sector productivo en el fortalecimiento y puesta en marcha de estrategias de incorporación de residuos a sus cadenas, o diseño de estrategias dirigidas a la reducción del consumo de materiales de un solo uso (icopor, plásticos, etc), la promoción del uso y fabricación de productos más amigables con el ambiente, entre otras actividades que pueden promover la economía circular a través de la implementación del PGIRS.

4.3.2 Programas de Aprovechamiento e Inclusión de Recuperadores de Salento:

El municipio de Salento por medio del decreto municipal 066 del 17 de mayo de 2017, Actualizó y ajustó el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos el PGIRS del municipio.

Teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al PGIRS, a continuación se presentan los resultados de las evaluaciones al cumplimiento de los cronogramas y actividades planteadas en los Programas de Aprovechamiento e Inclusión de recuperadores en el municipio:

Figura 6. Cronograma del Programa de aprovechamiento municipio de Salento

PROYECTO	RESPON SABLE	AÑOS DEL PROYECTO											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Localizar un predio de acuerdo al E.O.T. Municipal para la instalación de una estación de clasificación y aprovechamiento (E.C.A.) de orgánicos.	Municipio de Salento	X	X	X									
Adecuación e implementación de la estación de clasificación y aprovechamiento Municipal		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaborar el macro y micro ruteo de recolección de residuos aprovechables orgánicos e inorgánicos y sanitarios.		X	X										
Elaborar un estudio de viabilidad financiera para el programa de aprovechamiento.		X											
Elaborar y ejecutar una estrategia de Información, Educación y Comunicación sobre separación en la fuente y aprovechamiento		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Salento, 2017

Teniendo en cuenta el nivel de avance en el cumplimiento de las actividades programadas, con relación a lo definido en el capítulo XI, título III, del decreto 2981 de 2013, se emite

una calificación de 2 para aquellas cumplidas al 100%, 1 para las que se han cumplido parcialmente y 0 para aquellas actividades incumplidas, consolidándose la información con las respectivas observaciones en el tabla 25, como se muestra a continuación:

Tabla 25. Evaluación del programa de Aprovechamiento, del municipio de Salento.

Actividad	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
Localizar un predio de acuerdo al EOT para la instalación de una estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) de orgánicos	2018-2021	2	El municipio cuenta con una estación de clasificación y aprovechamiento ECA (de inorgánicos) localizada en el área urbana y se encuentra adecuando la ECA de orgánicos en el sector de Boquía.
Adecuación e implementación de la estación de clasificación y aprovechamiento municipal	2018-2030	1	La ECA de residuos inorgánicos se encuentra operando. La estación de residuos orgánicos se encuentra en proceso de implementación.
Elaborar el macro y micro ruteo de recolección de residuos aprovechables orgánicos, inorgánicos y sanitarios	2018-2019	2	Durante el año 2018 y el primer semestre de 2019, Salento implementó y operó satisfactoriamente el macro y microrruteo de inorgánicos. Está en proceso la implementación de la ruta de orgánicos.
Elaborar un estudio de viabilidad financiera para el programa de aprovechamiento	2018	2	En el año 2017 se realizó un estudio de factibilidad para el aprovechamiento (realizado por la fundación eje planetario), dando como resultado la viabilidad del aprovechamiento de la fracción orgánica.
Elaborar y ejecutar una estrategia de IEC sobre separación en la fuente y aprovechamiento	2018-2030	2	
Sumatoria de Calificación al cumplimiento			9
% de avance en el cumplimiento del programa			90%

Teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al PGIRS y analizando el cumplimiento de los proyectos programados en el corto plazo, es decir en las vigencias 2017, 2018 y primer semestre del año 2019, se pudo establecer que el municipio de Salento cumplió totalmente 4 de las 5 actividades programadas, obteniendo como resultado el 90% de cumplimiento. En tal sentido el proyecto que tuvo un cumplimiento parcial (calificado con 1) fue: “adecuación e implementación de la estación de clasificación y aprovechamiento municipal”, toda vez que la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) de Residuos Orgánicos no se puso en operación, sin embargo la ECA de Residuos Inorgánicos, se encuentra operando. En tal sentido, las actividades “localizar un predio de acuerdo al EOT para la instalación de una estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) de orgánicos”, “Elaborar el macro y micro ruteo de recolección de residuos aprovechables orgánicos, inorgánicos y sanitarios” “Elaborar un estudio de viabilidad financiera para el programa de aprovechamiento” y “Elaborar y ejecutar una estrategia de IEC sobre separación en la fuente y aprovechamiento” fueron cumplidas totalmente. En relación al estudio de viabilidad financiera para el programa de aprovechamiento, se obtuvo como resultado la viabilidad de la recuperación de la fracción orgánica; sin embargo, la asociación de recuperadores aún no presta el servicio de aprovechamiento de esta fracción.

Por otra parte, pese a que Salento presenta una ruta de aprovechamiento selectiva de la fracción orgánica, aun no se factura el servicio, toda vez que la asociación que presta este servicio se encuentra en proceso de constitución formal y de legalización de la actividad ante la superintendencia de Servicios Públicos.

En el programa de aprovechamiento del municipio de Salento, tampoco se observan acciones relacionadas con la integración del sector productivo o el encadenamiento de acciones para reincorporar al ciclo productivo los residuos sólidos generados. Sin embargo, a diferencia del programa de aprovechamiento del municipio de Calarcá, Salento contempla tanto el aprovechamiento de la fracción orgánica, como el de la fracción inorgánica y el estudio de viabilidad presenta las alternativas de manejo de esta fracción. Lo cual representa un avance en el desarrollo de una estrategia de economía circular, teniendo en cuenta que la comercialización del producto de la transformación de la fracción orgánica se reincorpora a la producción agrícola del municipio. Aquí se resalta que el concepto de

economía circular debería apuntar a resultados como los obtenidos en Japón, que al establecer, como lo plantea la Fundación Ellen Macarthur, (2014) “*una sociedad basada en los ciclos de los materiales*” el sistema de políticas de Japón se centra en la gestión del residuo y en la conservación de recursos. De acuerdo a las últimas cifras, la tasa de reciclaje de metales en Japón es del 98%. En 2007, sólo el 5% de los residuos de Japón fueron a un vertedero (Machuca, 2018)

Figura 7. Cronograma del Programa de inclusión de recicladores de oficio, municipio de Salento

PROYECTO	RESPONSABLE	AÑOS DEL PROYECTO											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Realizar el censo de los recicladores de oficio instalados en el Municipio de Salento	Municipio de Salento	X											
Inclusión mediante la vinculación a una asociación departamental de recicladores.	Municipio de Salento	X	X	X									
Establecer alianzas con el SENA, con Universidades y el sector privado que apoyen el fortalecimiento organizativo y empresarial	Municipio de Salento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Establecer alianzas con el sector privado que apoyen la operación de la ruta selectiva	Municipio de Salento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Salento, 2017

Tabla 26. Evaluación del programa de inclusión de recuperadores de oficio del municipio de Salento.

Actividad	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
Realizar el censo de los recicladores de oficio instalados en el municipio	2018	2	El municipio actualizó el Censo de Recicladores en el año 2018. (8 recuperadores en el municipio)
Inclusión mediante la vinculación a una asociación departamental de recicladores	2018-2020	1	A través de la fundación Chicchan se han agrupado y organizado los recuperadores. Se encuentran en proceso de formalización.
Establecer alianzas con el Sena, con universidades y el sector privado que apoyen el fortalecimiento organizativo y empresarial	2018-2030	2	
Establecer alianzas con el sector privado que apoyen la operación de la ruta selectiva	2018-2030	2	Desde el año 2017 se vienen desarrollando alianzas con el sector comercial y hotelero del municipio para el desarrollo de la ruta selectiva
Sumatoria de Calificación al cumplimiento			7
% de avance en el cumplimiento del programa			88%

En cuanto al programa de inclusión de recuperadores, el municipio de Salento cumplió totalmente 3 de los 4 proyectos propuestos, y uno de ellos tuvo un cumplimiento parcial, en tal sentido se evaluó el cumplimiento del programa con un puntaje de 88%. Los programas totalmente cumplidos corresponden a: “Realizar el censo de los recicladores de oficio instalados en el municipio”, “Establecer alianzas con el Sena, con universidades y el sector privado que apoyen el fortalecimiento organizativo y empresarial”, “Establecer alianzas con el sector privado que apoyen la operación de la ruta selectiva”. El cumplimiento de estos proyectos o actividades, se ajustan al concepto de economía circular, toda vez que involucran al sector productivo al proceso de aprovechamiento e implementación de la ruta selectiva. Teniendo en cuenta la vocación turística, la inclusión del sector comercial y hotelero al proceso de aprovechamiento es fundamental para lograr optimizar estos programas.

Sin embargo, teniendo en cuenta el incremento que se observa en la generación de residuos en el municipio de Salento en el periodo 2016-2018 del 51% pasando de disponer en el año 2016, 1546,137 toneladas de residuos en el relleno sanitario a disponer 2327,96 toneladas, como se observa en la tabla 7, se hace necesario también desarrollar acciones que desincentiven la generación de residuos, especialmente en el sector turístico. Al igual que desarrollar estrategias que busquen utilizar materiales menos contaminantes, como por ejemplo prohibir el uso de empaques con Icopor.

4.3.3 Programas de Aprovechamiento e Inclusión de Recuperadores de Pijao

Pijao realizó a través del Decreto 44 de 2015, la Evaluación y Ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio 2016 – 2027. Con base en dicho ajuste, se realiza a continuación la evaluación al cumplimiento de los programas del aprovechamiento e inclusión de recuperadores de oficio:

Figura 8. Cronograma del Programa de Aprovechamiento del municipio de Pijao.

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO PGIRS MUNICIPIO DE PIJAO QUINDIO													
PROYECTO	RESPONSABLE	AÑOS DEL PROYECTO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-Formulación de estrategias de información, educación y comunicación para la promoción de la cultura de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos en el Municipio de Pijao Quindío	Municipio de Pijao	X	X	X	X								
2- Poner en marcha de las estrategias de Información, Educación e Información para la promoción de la cultura de separación en la fuente y manejo adecuado de los residuos	Municipio de Pijao		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3- Implementación de estrategias para generación de incentivos en los procesos gestión integral de residuos sólidos, como actividades fundamentales en los procesos de aprovechamiento en el municipio	Municipio de Pijao		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4- Estudios de factibilidad para el aprovechamiento de residuos sólidos en el municipio del Municipio de Pijao Q.	Municipio de Pijao	X	X	X	X								
5- Implementar la ruta selectiva y puesta en marcha de equipamientos para la gestión diferenciada de los RS en el municipio de Pijao Quindío	Municipio de Pijao	X	X	X	X								
6- Revisar, Actualizar y Ajustar, el manual para la implementación de sistemas de gestión integral de residuos sólidos.	Municipio de Pijao	X	X	X	X								

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Pijao, 2016

Tabla 27. Evaluación del Programa de Aprovechamiento del municipio de Pijao

Actividad	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
Formulación de estrategias de IEC para la promoción de la cultura de la separación en la fuente y aprovechamiento de RS	2016-2019	2	Se observan acciones desarrolladas en el marco del COMEDA y los PRAE en cuanto a la separación en la fuente y aprovechamiento. Diseño de actividades como: rifas como incentivo a las familias que realizaran la separación adecuada.
Poner en marcha la estrategia de IEC para la promoción de la cultura de la separación en la fuente y manejo adecuado de RS	2017-2028	2	El municipio ha ejecutado las actividades de promoción de la cultura de separación en la fuente y manejo adecuado de los RS.
Implementación de estrategias para la generación de incentivos en los procesos de gestión integral de RS	2017-2028	2	Se han aplicado incentivos para la gestión integral de RS, sin embargo al no estarse facturando el servicio de aprovechamiento, todavía no se aplican los incentivos tarifarios definidos en la norma.
Estudio de factibilidad para el aprovechamiento de RS	2016-2019	2	El municipio en el 2018 realizó un estudio de factibilidad del aprovechamiento, sin embargo se requiere evaluar si éste cumple con las condiciones determinadas en el decreto 2981 de 2013 (Artículo 92.)
Implementar la ruta selectiva y puesta en marcha de equipamientos para la gestión diferenciada de los RS en el municipio de Pijao	2016-2019	2	Desde el año 2016 se cuenta con ruta selectiva.

Actividad	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
Revisar actualizar y ajustar el manual para la implementación de sistemas de gestión integral de RS.	2016-2019	1	
Sumatoria de Calificación al cumplimiento		11	
% de avance en el cumplimiento del programa		92%	

El programa de aprovechamiento de Pijao, contempla 6 actividades, de las cuales se cumplieron totalmente 5 actividades y una fue cumplida parcialmente, obteniéndose un porcentaje de cumplimiento del 92%.

Se destacan las actividades relacionadas con el desarrollo de las estrategias de Información, Educación y Comunicación, que ejecuta el municipio a través del Comité Municipal de Educación Ambiental y los Programas Ambientales Escolares. Así mismo, se observan actividades de promoción como rifas como incentivo a las familias que realizaran la separación adecuada.

En cuanto a la actividad “Estudio de factibilidad para el aprovechamiento de los Residuos Sólidos”, se conoce que el municipio durante el año 2018, realizó el estudio de factibilidad, sin embargo en el alcance del presente proyecto no se evaluó el cumplimiento de dicho estudio de acuerdo con las condiciones definidas en el artículo 92 del decreto 2981 de 2013. En tal sentido, se recomienda al municipio realizar la evaluación del cumplimiento de dicho estudio con respecto al decreto en mención.

En cuanto a la actividad “Implementar la ruta selectiva y puesta en marcha de equipamientos para la gestión diferenciada de los RS en el municipio de Pijao”, se pudo constatar que el municipio cuenta con la ruta selectiva operando desde el año 2016; sin embargo a la fecha no se factura el servicio de aprovechamiento por aparte de la asociación, toda vez que la asociación se encuentra en proceso de formalización y registro ante la superintendencia de servicios públicos.

Es claro que el municipio de Pijao es quien tiene mayores avances en el proceso de

aprovechamiento, entre los tres municipios evaluados, teniendo en cuenta el porcentaje de recuperación que reportó para el año 2018, que corresponde al 6% del total de residuos generados y del 32% de la fracción inorgánica generada por el municipio durante el 2018.

Figura 9. Cronograma del programa de inclusión de recicladores de oficio, municipio de Pijao

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PROGRAMA INCLUSIÓN DE RECICLADORES DE OFICIO													
PROYECTO	RESPONSABLE	AÑOS DEL PROYECTO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseño e Implementación de un Plan Social dirigido a los recicladores de oficio del Municipio de Pijao	Municipio de Pijao	X	X	X	X	X	X	X	X				
Estudio de caracterización de las organizaciones de recicladores de primero y segundo niveles existentes en El Municipio de Pijao, según la normatividad vigente.	Municipio de Pijao		X	X	X								
Implementación de un plan de fortalecimiento para el emprendimiento de las organizaciones de recicladores de oficio, como prestadores del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento	Municipio de Pijao	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Definición e implementación de un Plan de Trabajo para la construcción de un esquema organizativo de los recicladores de oficio en la actividad de aprovechamiento	Secretaría de planeación.	X	X	X	X								
Estudio de factibilidad para evaluar la creación de un fondo municipal de aprovechamiento con inclusión de recicladores de oficio del Municipio de Pijao	Secretaría de planeación.	X	X	X	X								
Implementación de un plan de asistencia técnica, operativa y financiera para mejorar condiciones de operación de la Ruta Selectiva, con inclusión de recicladores de oficio.	Secretaría de planeación.	X	X	X	X	X	X	X	X				
Desarrollar estrategias Información, Educación, y Comunicación desde una perspectiva de inclusión y dignificación de reciclador de oficio	Secretaría de planeación.	X	X	X	X	X	X	X	X				
Implementación de estrategias IEC desde una perspectiva de inclusión y dignificación de reciclador de oficio.	Secretaría de planeación.				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Pijao, 2016

Tabla 28. Evaluación del Programa de Inclusión de Recuperadores del municipio de Pijao

Actividad	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
Diseño e implementación de un plan social dirigido a los recicladores de oficio	2016-2023	2	El municipio actualizó el perfil psicosocial de los recuperadores de oficio, así mismo realizó entrega de la dotación requerida para el proceso de aprovechamiento, celebra fechas especiales a la población de recuperadores y logró la constitución de la formalización de la asociación de recuperadores del municipio.
Estudio de caracterización de las organizaciones de recicladores de primero y segundo nivel	2017-2019	2	El departamento del Quindío a través del convenio con la empresa CYDEP, en el año 2018 realizó la caracterización de los recuperadores de oficio y sus organizaciones, incluido las del municipio de Pijao
Implementación de un plan de fortalecimiento para el emprendimiento de las organizaciones de recicladores de oficio, como prestadores del servicio público de aseo	2016-2028	2	El municipio viene desarrollando el programa de inclusión de recuperadores con actividades tales como entrega de dotación de uniformes y elementos de protección personal.
Definición e implementación de un plan de trabajo para la construcción de un esquema organizativo de los recicladores de oficio	2016-2019	2	Se ha implementado el plan de trabajo logrando la creación de la asociación de recuperadores ARRSINAP en el municipio.
Estudio de factibilidad de un fondo de aprovechamiento con inclusión de recicladores	2016-2019	1	El municipio avanzó parcialmente en esta actividad.
Implementación de un plan de asistencia técnica operativa y financiera para mejorar las condiciones de operación de la ruta selectiva con inclusión de recuperadores	2016-2023	2	Se realizó entrega del centro municipal de acopio de residuos aprovechables.

Actividad	Cronograma	Nivel de Cumplimiento (al primer semestre del 2019)	Observación
Desarrollar estrategias de IEC desde una perspectiva de dignificación e inclusión de los recicladores	2016-2023	2	Se desarrollaron las estrategias de Información Educación y Comunicación de acuerdo a lo estipulado en el plan
Diseño e implementación de un plan social dirigido a los recicladores de oficio	2019-2028	2	
Sumatoria de Calificación al cumplimiento		13	
% de avance en el cumplimiento del programa		93%	

En relación al programa de inclusión de recuperadores, Pijao planteó el desarrollo de 7 actividades, de las cuales se cumplieron totalmente 6 y una (1) se cumplió parcialmente, mostrando un cumplimiento del 93%.

La actividad que presenta un cumplimiento parcial, es el estudio de factibilidad de un fondo de aprovechamiento con inclusión de recuperadores, el cual no presenta avances significativos. Sin embargo, las demás actividades han tenido avances importantes al lograr la creación de la asociación de recuperadores ARRSINAP e implementar un plan de emprendimiento de esta asociación. Así mismo, se observan el desarrollo de acciones afirmativas para los recuperadores de oficio, como la dotación de uniformes y elementos de protección personal.

4.4. PRESUPUESTOS DE INVERSION E INVERSIONES REALIZADAS EN EL CORTO PLAZO PARA LOS PROGRAMAS DE APROVECHAMIENTO E INCLUSION DE RECUPERADORES

En la tabla 29, se consolida el total de inversiones requeridas para los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores en el horizonte de planeación de 12 años de los PGIRS, teniendo en cuenta que las mayores inversiones se proyectan realizar en el corto plazo, es decir en los primeros cuatro años del Plan, las cuales como se menciona a continuación, presentaron ejecuciones presupuestales desarticuladas de los planes financieros proyectados en cada PGIRS.

Tabla 29. Total de inversiones requeridas para los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores por municipio

Municipio	Actualización del PGIRS	Presupuesto de Inversión Componente de Aprovechamiento	Presupuesto de Inversión Componente de Inclusión de Recuperadores	TOTAL
Calarcá	Decreto 185 de 2016	294.065.450	425.611.600	719.677.050
Pijao	Decreto 044 de 2015	108.000.000	50.000.000	158.000.000
Salento	Decreto 125 de 2015	81.000.000	35.000.000	116.000.000

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de los Planes financieros, PGIRS municipios de Calarcá, Pijao y Salento.

En la tabla 30 se presentan las inversiones requeridas para los años 2016, 2017 y 2018 dentro de los planes de financieros de los tres (3) PGIRS analizados, evidenciando que Calarcá programó mayores recursos financieros, representados en \$209.029.050 en total para las tres vigencias analizadas, seguido por Pijao que programó ejecutar \$80.000.000 y Salento que programó ejecutar \$74.000.000 durante este periodo.

Tabla 30. Total de inversiones requeridas para los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores por municipio para los años 2016-2018

Municipio	Inversión requerida en el corto plazo Componente de Aprovechamiento	Inversión requerida en el corto plazo Componente de Inclusión de Recuperadores	TOTAL \$
Calarcá	86.465.450	122.563.600	209.029.050
Pijao	68.000.000	12.000.000	80.000.000
Salento	63.000.000	11.000.000	74.000.000

Fuente: elaboración propia con datos de los planes de inversión de los PGIRS por municipio

En las tablas 31 y 32 se presentan las ejecuciones presupuestales para la puesta en marcha de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos durante las vigencias 2017 y 2018. No se tuvieron en cuenta las ejecuciones presupuestales del año 2016, toda vez que este es el año en el que se realizaron los ajustes y modificaciones de los PGIRS y dentro del presupuesto de ese año no alcanzaron a quedar adoptados estos presupuestos.

Tabla 31. Ejecución presupuestal para la puesta en marcha del PGIRS vigencia 2017

Municipio	Presupuestado	Ejecutado	% de ejecución	Ejecución presupuestal total de inversión	Participación en el total del presupuesto
Salento	\$ 40.000.000	\$ 28.440.000	71%	\$ 10.578.845.019	0,27%
Pijao	\$ 55.667.702	\$ 53.820.504	97%	\$ 7.216.733.812	0,75%
Calarcá	\$ 28.000.000	\$ 28.000.000	100%	\$ 47.019.032.723	0,06%

Fuente: Elaboración propia con información de la plataforma SIA Contraloría, rendición de la cuenta 2017

Tabla 32. Ejecución presupuestal para la puesta en marcha del PGIRS vigencia 2018

Municipio	Presupuestado	ejecutado	% de ejecución	Ejecución presupuestal total de inversión	Participación en el total del presupuesto
Salento	\$37.500.000	\$37.500.000	100%	\$7.980.493.523	0,47%
Pijao	\$134.592.943	\$133.881.664	100%	\$6.781.253.438	1,97%
Calarcá	\$25.800.000	\$25.800.000	100%	\$56.446.447.703	0,05%

Fuente: Elaboración propia con información de la plataforma SIA Contraloría, rendición de la cuenta 2018

En la tabla 33 se presentan el total de inversiones realizadas por los municipios para la ejecución o puesta en marcha de las actividades del PGIRS, se resalta que dentro del presupuesto de cada municipio hay un rubro destinado para la implementación del PGIRS y no se discriminan los rubros por actividades, sino que se presentan los presupuestos y ejecuciones globales de dicho rubro.

Tabla 33, Total inversiones realizadas por municipio para la puesta en marcha de los PGIRS 2017-2018

Municipio	Inversiones realizadas
Salento	\$65.940.000
Pijao	\$187.702.168
Calarcá	\$53.800.000

Fuente: elaboración propia con datos suministrados por municipios de estudio.

Al evaluar el presupuesto de inversión y las inversiones realmente realizadas por Calarcá en el corto plazo (2016 - 2018), se logró identificar que para el programa de aprovechamiento el municipio había programado la inversión de \$86.465.450 y para el programa de inclusión de recuperadores había programado invertir en el mismo periodo (2016-2018) \$122.563.600, lo que representa un total de \$209.029.050 en el corto plazo. Al evaluar la inversión realizada por el municipio durante teniendo en cuenta que el PGIRS fue ajustado en el año 2016, por tanto para esa vigencia no se alcanzó a incluir en el presupuesto de inversiones del municipio recursos para el desarrollo del nuevo PGIRS y que el año 2019 no se ha culminado, se evalúan las inversiones del periodo 2017-2018, encontrándose que Calarcá invirtió \$53.800.000 para el desarrollo de todos los programas del PGIRS, es decir, que no se cumplió con el plan financiero del PGIRS de este municipio, durante las vigencias evaluadas.

Finalmente, se observa como la inversión que realizó el municipio de Calarcá en la ejecución del PGIRS, tiene una participación de tan solo el 0,05% del presupuesto total de inversiones del año 2018, lo cual es concordante con los escasos resultados en la ejecución de las actividades de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores e igualmente los bajos porcentajes de aprovechamiento registrados por el municipio (que corresponden al 0,05% de los residuos generados).

El plan financiero del programa de aprovechamiento del municipio de Salento presupuestó la inversión de \$81.000.000 en el horizonte de 12 años, sin embargo se encuentra que las mayores inversiones se pretenden realizar en el segundo año del PGIRS, es decir en el año 2018, toda vez que se presupuestó la adecuación e implementación de la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) en \$40.000.000.

Para el programa de inclusión de recuperadores y aprovechamiento, Salento presupuestó ejecutar \$74.000.000 en las vigencias 2016-2018, evidenciándose una inversión de \$65.940.000, en este periodo, lo que representa un cumplimiento del 89% del plan financiero. Se resalta que teniendo en cuenta la inversión realizada durante el año 2018 en el PGIRS, esta corresponde al 0,47% del presupuesto total de inversiones del municipio.

El programa de aprovechamiento, de acuerdo al plan financiero del PGIRS del municipio, requiere una inversión total de \$108.000.000 y el programa de inclusión de recuperadores, requiere una inversión de \$50.000.000 en todo el horizonte de planificación. Ahora bien, en los periodos evaluados 2016-2018, las inversiones requeridas para estos programas, fueron de \$68.000.000 y 12.000.000, respectivamente; mientras que las inversiones realmente realizadas por el municipio fueron de \$187.702.168, superando en \$107.702.168 el presupuesto de estos dos programas en el periodo de estudio. Cabe resaltar que las inversiones evaluadas corresponden al presupuesto dedicado para la ejecución del PGIRS en el periodo 2016-2018, es decir que pueden incluir el desarrollo de actividades de otros programas. Sin embargo, teniendo en cuenta que los programas que están directamente a cargo del municipio son el de aprovechamiento e inclusión de recuperadores, se asume que la ejecución de estos recursos en estos dos programas prioritariamente; aun cuando, se conoce que por este rubro (ejecución del PGIRS) se contratan las personas encargadas de realizar la coordinación de las acciones del PGIRS.

Se concluye entonces, que el municipio de Pijao, destinó los recursos financieros necesarios para la ejecución de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores, durante las vigencias 2016-2018.

5. CONCLUSIONES

En relación a los porcentajes de aprovechamiento, Calarcá, siendo el mayor generador de residuos sólidos, reporta el menor porcentaje de aprovechamiento, de tan solo 7.125 kilogramos de material, lo cual corresponde al 0,24% de los residuos inorgánicos generados en el municipio, teniendo gran potencial de generar negocios alrededor de la recuperación y aprovechamiento de sus residuos.

Calarcá, Salento y Pijao presentan porcentajes de aprovechamiento inferiores al promedio de aprovechamiento nacional, del 17%, lo que implica retrasos y bajos impactos de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores en cada uno de estos municipios.

Para el municipio de Calarcá, en cuanto a las actividades programadas en el programa de aprovechamiento se logró establecer un cumplimiento del 50% de las actividades programadas en el corto plazo (2016-2019), incumpliendo totalmente 3 de 6 actividades propuestas.

En cuanto al programa de inclusión de recuperadores, Calarcá logró un cumplimiento de tan sólo el 17% de las actividades programadas en el corto plazo y no se ha logrado la formalización de los recuperadores para que se constituyan en una empresa prestadora del servicio de aprovechamiento de acuerdo a los parámetros definidos en el decreto presidencial 596 de 2016.

Salento muestra un cumplimiento en el plan financiero del 89% de las inversiones programadas en el corto plazo, sin embargo se requiere que el municipio realice las apropiaciones presupuestales anuales para la ejecución del PGIRS, evaluando los requerimientos definidos en el plan financiero.

El municipio de Pijao, cumplió el 100% del plan financiero, siendo el único municipio que apropió los recursos requeridos por el PGIRS de acuerdo a lo definido en la normatividad vigente.

Pese a que Pijao y Salento cuentan con una asociación de recicladores en proceso de formalización, ninguna de las dos cuenta con el Registro Único de Prestadores de Servicio RUPS, el cual es el primer paso que contempla el decreto 596 de 2016 para formalizarse como empresa prestadora del servicio de aprovechamiento y de esta manera lograr facturar dicho servicio.

En relación a la estrategia de Economía Circular, se encuentran debilidades en la formulación de los programas de aprovechamiento e inclusión de recuperadores, toda vez que no se evidencian actividades que integren el sector productivo de manera directa y que se promuevan acciones para disminuir la generación de residuos o disminuir el potencial contaminante de los mismos.

La actividad más relevante en relación al concepto de economía circular, evidenciada en los tres municipios, es la promoción de la separación en la fuente y la recolección selectiva de estos residuos.

6. RECOMENDACIONES

Se requiere avanzar en el proceso de formalización de recicladores de oficio y en los estudios de viabilidad de las alternativas de aprovechamiento, especialmente en el municipio de Calarcá, el cual presenta mayores retrasos en cuanto al porcentaje de recuperación y aprovechamiento y es el mayor generador de residuos sólidos entre los municipios objeto de estudio.

El municipio de Calarcá no cumplió con el plan financiero del corto plazo de los programas de aprovechamiento e inclusión de recicladores contemplaba la inversión de \$209.029.050 pero el municipio solo logró invertir \$53.800.000, por lo tanto el municipio deberá revisar el cumplimiento de las metas financieras y ajustar los presupuestos anuales para el cumplimiento de dichos programas.

Teniendo en cuenta el incremento que se observa en la generación de residuos en el municipio de Salento en el periodo 2016-2018 del 51%, se hace necesario también desarrollar acciones que desincentiven la generación de residuos, especialmente en el sector turístico

En la estructura del Programa, el municipio de Calarcá, no contempló el análisis de viabilidad exigido por el decreto 2981 de 2013 en el artículo 92, que define la necesidad de realizar el estudio de viabilidad de los proyectos de aprovechamiento, como paso previo a la estructuración de un esquema de aprovechamiento en el municipio, lo cual será necesario que se replantee por parte del municipio para mejorar el programa de aprovechamiento definido en el PGIRS.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J. L., & Gayou Jurgenson. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. México: Paidós. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179421423011.pdf>
- Avendaño, F. (2015). Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos. Análisis del caso Bogotá D.C. Programa basura cero. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/3417/79911240.pdf;jsessionid=E6605B37A089D1560ED449C241ED6923.jvm1?sequence=1>
- Contraloría General del Quindío – CGQ. (2018). Informe Anual del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente del departamento del Quindío -2017-2018. Armenia, Quindío. Recuperado de: http://contraloria-de-quindio-armenia.micolombiadigital.gov.co/sites/contraloria-de-quindio-armenia/content/files/000109/5438_informe-estado-de-los-recursos-naturales-2017.pdf
- Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Presidencia de la República de Colombia. Recuperado de: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRETO%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>
- Decreto 596 de 2016. Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones. Presidencia de la Republica de Colombia. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69038>

- Departamento Nacional de Planeación –DNP. (2016). Documento CONPES 3874, Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Documentos%20CONPES/Publicados/CONPES%203874%20-%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS.pdf>
- Jaramillo, J., (1999). Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales –GIRSM. Seminario Internacional de Residuos Sólidos y Peligrosos Siglo XXI. Medellín noviembre de 1999. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf>
- Machuca, D. (2018). Economía circular desde el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el municipio de Málaga, Santander. Universidad de Manizales. Recuperado de: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3399/Machuca_Garc%C3%ADa_Dora_Ang%C3%A9lica_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Marmolejo, Luis F.; Torres, Patricia; Oviedo, Edgar R.; Bedoya, Diego F.; Amezcuita, Claudia P.; Klinger, Rafael; Albán, Fred; Díaz, Luis F. (2009). Flujo de residuos: Elemento base para la sostenibilidad del aprovechamiento de residuos sólidos municipales. Ingeniería y Competitividad, vol. 11, núm. 2, 2009, pp. 79-93 Universidad del Valle Cali, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291323541009>
- Moreno, A. (2018). Economía circular: crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Recuperado de: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/954/1/Econom%C3%ADa%20Circular%20-%20Crecimiento%20Inteligente%20Sostenible%20e%20Integrador.pdf>
- Restrepo, J. (2017). Propuesta para los residuos sólidos recuperables y su adecuado manejo, una apuesta desde la educación ambiental para la sustentabilidad. Estudio de caso ACUASEO. Universidad Tecnológica de Pereira.

Sáez, A., Urdaneta, G., Joheni A., (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Omnia [en línea] 2014, 20 (Septiembre-Diciembre) : [Fecha de consulta: 3 de septiembre de 2018] Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009> ISSN 1315-8856

Superintendencia de Servicios Públicos. (2017). Informe Nacional de Aprovechamiento. Informe Nacional 2016. Edición N°1. Bogotá DC, recuperado de: <http://www.andi.com.co/Uploads/22.%20Informa%20de%20Aprovechamiento%20187302.pdf>

Vanessa Prieto-Sandoval, Carmen Jaca, Marta Ormazabal. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. Memoria Investigaciones en Ingeniería, núm. 15 (2017). Recuperado de https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/53653/1/Economia_Circular.pdf