

Análisis de la Normativa Empleada en la Elaboración de Planes de Gestión de Calidad Para del
Manejo de Residuos de Construcción y Demolición en Medellín- Antioquia.



Autor:

Yohan Camilo Mira Cortes

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERO CIVIL

Tutor:

Ingeniero Juan Camilo Vega Aponte

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad de estudios a distancia

Programa de Ingeniería Civil

Bogotá

2021

1. Introducción

En la actualidad, uno de los principales cuestionamientos que se presentan en toda actividad de desarrollo urbanístico o de infraestructura se relaciona con el impacto ambiental que puede generar y como ejercer buenas prácticas para mitigarlo. En Colombia el marco normativo para la gestión integral de residuos de construcción y demolición se desarrolla mediante diferentes reglamentaciones dependiendo del área en que se genere afectación, por ejemplo, la Constitución Política de Colombia procura una protección general al medio ambiente por medio de alrededor de 30 disposiciones incluidas a lo largo de su contenido. Las disposiciones más destacadas consideran aspectos como la función ecológica de la propiedad, el derecho a gozar de un ambiente sano, el deber del estado de proteger, manejar y aprovechar cada uno de los recursos naturales existentes en nuestro territorio, entre otras. A partir de estas disposiciones ambientales, se ha elaborado un régimen legal que fomenta y amplía de manera más profunda los lineamientos establecidos en la Constitución. Específicamente acerca del manejo integral de residuos y siguiendo con el marco normativo, cabe destacar la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos, adoptada en 1998 por el Consejo Nacional Ambiental, que ha sido la base para que se puedan llevar a la práctica actividades de aprovechamiento y uso de los residuos de construcción y demolición. Adicionalmente, Decretos como el 2981 del 2013, compilado en el Decreto Único Reglamentario 1077 del 2015, son de gran importancia para organización del esquema jurídico sobre los residuos en Colombia y recalcar que, en los Planes de Gestión de Residuos, se deben incluir acciones que promuevan la reutilización de productos para evitar que estos no sean aprovechados durante toda su vida útil y terminen deteriorando el medio ambiente y nuestros recursos como el aire, la tierra y el suelo.

La Resolución 0472 de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reguló la disposición de desechos de construcción y demolición a nivel nacional; sin embargo, en cada región del país existen entes de control ambiental o corporaciones autónomas regionales que se encargan de “la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos naturales renovables, así- como de dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente” (Corantioquia, 2020).

Surge la necesidad de analizar si la resolución que regula el manejo de residuos de construcción y demolición es eficiente y eficaz a la hora de aplicarse en determinadas circunstancias y características nacionales ya que los retos y las limitaciones que se presentan en la ciudad de Medellín, no son los mismos que pueden presentarse en las demás ciudades de Colombia.

Cada corporación autónoma tiene la responsabilidad de ejecutar y/o hacer cumplir las normativas exigidas por el órgano nacional de control, en este caso el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, por lo que existen diferentes regulaciones utilizadas para hacer seguimiento y control sobre el tema de manejos de RCD. En Medellín por ejemplo, se determina bajo el cumplimiento de la resolución 0472 de 2017 “por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RDC y se dictan otras disposiciones”, pero en otra importante ciudad como Bogotá, Se adoptó una normatividad particular en el año 2015, teniendo en cuenta las condiciones y/o necesidades especiales, como lo es el caso de la implementación del documento de declaración de responsabilidad legal el cual establece un vínculo claro de compromiso por parte de los responsables de ejecución de

proyectos que representa un gran avance para asegurar el apropiado y responsable manejo de RCD en proyectos de obras civiles.

De acuerdo con Latorre (2017), toda obra de construcción cuya ejecución o desarrollo implique la generación de RCD, debe ajustarse a la normativa vigente a nivel nacional, así como también debe someterse a la vigilancia y a las disposiciones que establezca el ente de control de la zona en la que se encuentre ubicado el proyecto, por lo que en Medellín, se hace necesario realizar un análisis comparativo que evidencie cuales son las diferencias y similitudes entre la implementación de la resolución que rige a nivel nacional y las normas y manuales particulares aplicados en otras ciudades para puntualizar si esta logra satisfacer las necesidades particulares de mitigación de impacto ambiental y de apropiada gestión de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Medellín.

Con el presente ensayo, se pretende adelantar un estudio comparativo del plan de gestión integral de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Medellín, Antioquia, con los manuales utilizados en algunas ciudades principales de Colombia; esto para determinar si es apropiado y suficiente y cuáles son las ventajas y desventajas de regirse bajo una normativa nacional y no un manual particular por medio de un análisis comparativo con tres de las principales ciudades del país (Bogotá, Barranquilla y Cartagena), que permita comprender a profundidad la normativa empleada y evidenciar su efectividad u oportunidades de mejora en el uso de la misma para la ejecución de planes de gestión de calidad de RCD en la ciudad de Medellín

1.1 Pregunta de Investigación.

En ese mismo contexto el plan de gestión de calidad de RCD, es una estrategia de control de calidad el cual le permite al constructor identificar y cuantificar el potencial de aprovechamiento que contienen los residuos de construcción y demolición. Al efectuar el debido proceso de separación, los RCD podrán ser reutilizados, transformados, reciclados y aprovechados, incorporándolos nuevamente al ciclo de vida; de esta manera no solo se protege el medio ambiente, sino que también permite aprovechar los desechos y disminuir el volumen de escombros generados de manera que se pueden reducir costos y optimizar procesos de las etapas constructivas y para que así se beneficie igualmente al ejecutor del proyecto.

Dichos beneficios así como también diferentes limitantes pueden presentarse dependiendo de la ciudad o región que se estudie; los limitantes pueden ser de tipo geográfico, humano, cultural, económico, entre otros, que pueden influir directamente en la eficiente implementación de una reglamentación concebida para un ámbito general en el país ya que existen diferentes circunstancias que afectan los procesos del manejo de RCD, un caso particular por ejemplo se evidencia con la determinación de la ubicación geográfica del sitio designado para la disposición final de residuos no aprovechables que en algunos casos se hace difícil de designar por parte de la autoridad competente debido a las regulaciones y requisitos que por parte del ente rector ambiental debe cumplir. Otro ejemplo es el factor humano y cultural el cual juega un papel muy importante en este proceso ya que la conciencia ambiental y el sentido de pertenencia y amor por la ciudad y medio ambiente influye directamente en la aceptación, respeto y cumplimiento de la ley establecida.

En tal sentido, se plantea la siguiente pregunta de investigación; ¿Es necesario el planteamiento de un manual o una normativa particular para la elaboración, ejecución,

seguimiento y control de Planes de Gestión Calidad de Residuos de Construcción y Demolición

– RDC en Medellín Colombia?

Resumen

El presente ensayo analiza la normativa aplicada en la actualidad en la ciudad de Medellín, Antioquia, para así determinar si se aplica de manera apropiada en su contenido y si se ajusta a las particularidades de la zona para cumplir su objetivo principal de ejercer seguimiento y control de la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). En Colombia se encuentra la resolución 0472 de 2017, sobre la cual se basa la autoridad ambiental competente en la ciudad de Medellín, Corantioquia, pero cada región posee la autonomía de establecer criterios adicionales para ejercer sus responsabilidades de control ambiental.

Se elaboró una recopilación de normativas y leyes relacionadas con el ámbito de aplicación de la resolución anteriormente mencionada para realizar la comparación con dicha resolución y se evidenció que ciudades como Bogotá y Barranquilla, cuentan con guías de gestión integral de RCD que aportan un contenido amplio y detallado de los conceptos relevantes en temas específicos que facilitan al generador de residuos dar un manejo particular y preciso en su aplicación de acuerdo a las necesidades y circunstancias locales, así como también aportan alternativas de uso de los materiales reciclados y detalla la ejecución de procedimientos para cumplir con los principios rectores de la generación de RCD según la resolución vigente.

Dentro de los hallazgos se encuentra que Corantioquia cumple con los deberes y responsabilidades establecidos en la resolución 0472 de 2017, adicionalmente se encontró que esta entidad ajusta el ejercicio de supervisión y control solo a dicha resolución de manera que las necesidades específicas de la ciudad y las problemáticas particulares quedan en espera de ser

atendidas. Luego de realizar el análisis comparativo de la resolución y los manuales existentes, se plantean algunas oportunidades de mejora como la implementación del documento de declaración de responsabilidad legal adoptado en Bogotá, entre otros, para facilitar y optimizar la implementación de planes de gestión de RCD en la ciudad de Medellín. Como limitante en este estudio se encuentra la necesidad de realizar un estudio que establezca las necesidades específicas en la ciudad de Medellín en cuanto a manejo de RCD, teniendo en cuenta los lineamientos y criterios de control contenidos en la norma nacional para de esta manera avanzar con la futura elaboración de un manual que supla dichas necesidades detectadas.

Palabras clave: residuos de construcción y demolición RCD, aprovechamiento de RCD, resolución 0472 de 2017, manual de gestión de RCD, clasificación y aprovechamiento de residuos de construcción, disposiciones legales para el manejo de RCD.

Abstract

This essay analyzes the regulations currently applied in the city of Medellin, Antioquia, in order to determine if they are applied appropriately in their content and if they are adjusted to the particularities of the area to fulfill their main objective of exercising monitoring and control of the integral management of Construction and Demolition Waste (CDW). In Colombia there is Resolution 0472 of 2017, on which the competent environmental authority in the city of Medellin, Corantioquia, is based, but each region has the autonomy to establish additional criteria to exercise its environmental control responsibilities.

A compilation of regulations and laws related to the scope of application of the aforementioned resolution was prepared to make a comparison with said resolution and it was found that cities such as Bogotá and Barranquilla have comprehensive CDW management guides that provide a broad and detailed content of relevant concepts on specific issues that make it easier for the waste generator to give a particular and precise management in its application according to local needs and circumstances, These guides provide a broad and detailed content of the relevant concepts on specific issues that facilitate the waste generator to give a particular and precise management in its application according to local needs and circumstances, as well as providing alternatives for the use of recycled materials and detailing the implementation of procedures to comply with the guiding principles of the generation of CDW according to the current resolution.

Within the findings it is found that Corantioquia complies with the duties and responsibilities established in resolution 0472 of 2017, additionally it was found that this entity adjusts the exercise of supervision and control only to said resolution so that the specific needs of the city and the particular problems are left waiting to be addressed. After performing the

comparative analysis of the resolution and the existing manuals, some opportunities for improvement arise, such as the implementation of the legal responsibility statement document adopted in Bogotá, among others, to facilitate and optimize the implementation of CDW management plans in the city of Medellín. One of the limitations of this study is the need to conduct a study to establish the specific needs of the city of Medellín in terms of CDW management, taking into account the guidelines and control criteria contained in the national standard in order to move forward with the future development of a manual to meet these needs.

Key words: construction and demolition waste CDW, CDW utilization, resolution 0472 of 2017, CDW management manual, classification and utilization of construction waste, legal provisions for CDW management.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general.

Determinar si es necesario la elaboración e implementación de un manual o guía para elaboración de planes de gestión de calidad de RCD en la ciudad de Medellín.

2.2 Objetivos Específicos

- Relacionar el marco normativo aplicable a la gestión integral de residuos de construcción y demolición RCD en Colombia.
- Realizar un análisis comparativo de las regulaciones aplicadas por Corantioquia con respecto a otras importantes ciudades del país.
- proponer las medidas adicionales que se requerirían para optimizar el manejo integral de RCD en la ciudad de Medellín.

3. Marco Normativo

En la ciudad de Medellín, el ente competente para ejercer el debido control de manejo de residuos es la corporación Corantioquia la cual establece que:

“La gestión de los residuos sólidos en la jurisdicción de Corantioquia se adelanta teniendo como fundamentos los lineamientos de la política y lo establecido en la normatividad ambiental vigente. Dentro de la amplia normatividad para encaminar dicha gestión, sobresale lo dispuesto en los decretos 2981 de 2013 por la cual se reglamenta el Servicio Público de Aseo, la resolución 0754 de 2014 que reglamenta el Servicio Público de Aseo y adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, control y actualización de los PGIRS y el decreto 4741 de 2005 por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos peligrosos” (Corantioquia 2021).

- Decreto 838 de 2005. Disposición final.
- Resolución 754 de 2014 metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS.
- Circular PGIRS - 2014 MVCT-MADS mayo 5 2014.
- Circular Emergencias sanitarias asociada a servicio público de aseo (componente disposición final).
- Decreto 2981 del 2013 Reglamenta servicio de aseo y establece criterios para los PGIRS.

Para el caso específicamente de los residuos de construcción y demolición, están tipificados para la corporación como residuos especiales y se regulan bajo las especificaciones de

la resolución 0472 de 2017 según se observa en la página oficial de la corporación (Corantioquia, 2021)

3.1 Normativa Nacional

A nivel nacional, en Colombia se tiene un marco normativo que rige en cuanto al manejo de residuos sólidos como se detalla a continuación:

- CONPES 3874 de 2016 (consejo nacional de política económica y social)
“política nacional para la gestión integral de residuos sólidos”
- Decreto 1076 de 2015 “Esta versión incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición”
- Decreto 1076 de 2015 “por medio del cual se expide el decreto único reglamentario de sector ambiente y desarrollo sostenible”
- Decreto 1713 de 2002 Modificado por el Decreto Nacional 838 de 2005 "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos". En el cual Se señalan las características, calidad del servicio de aseo, componentes, modalidades y clases, art. 12 y 13. Almacenamiento y presentación, art. 14 a 29. Recolección, art. 30 a 48. Transporte, art. 49 a 51. Barrido y limpieza de áreas públicas, art. 52 a 61. Estaciones de transferencia, 61 a 66. Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos, art. 67 a 82.
- Decreto 2811 de 1974 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”

- Decreto 2981 de 2013 “por el cual se reglamenta la prestación de servicio público de aseo”
- Decreto 4741 de 2005 “por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”
- Decreto 605 de 1996 – parcialmente derogado por el decreto 1713 de 2002 “Por el cual se reglamenta la [Ley 142 de 1994]. En relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.” Artículo 13 del Decreto Nacional 605 de 1996 Obligaciones, establece las restricciones para Almacenamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos.
- Decreto 838 de 2005 “por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones” Dicta disposiciones para promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios. Establece que quienes prestan el servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, están sujetos a las normas generales sobre la planeación urbana, las normas de circulación y tránsito, el uso del espacio público y la seguridad y tranquilidad ciudadanas, y las autoridades pueden exigirles garantías adecuadas a los riesgos que generen.
- Ley 009 de 1979 “por la cual se dictan Medidas Sanitarias”
- Ley 009 de 1989 “Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones”

- Ley 1333 de 2009 “Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones”
- Ley 23 de 1973 “Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones”
- Ley 99 de 1993 “Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones”
- Resolución 0472 de 2017 “Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones”
- Resolución 541 de 1994 “Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación”

3.2 Normativa Regional

A nivel regional se encuentra que algunas ciudades cuentan con normativas específicas e incluso manual o guía para la elaboración de planes de gestión de RCD y respecto a este tema, sin embargo todas bajo los lineamientos de los entes estatales y como principal lineamiento la resolución 0472 de 2017, a continuación se detallan normas y regulaciones de algunas de las ciudades más importantes de Colombia:

3.2.1 Bogotá:

Decreto 190 de 2004 “Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003.”

Decreto 357 de 1997 “por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción”

Decreto 586 de 2015 “Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD en Bogotá D.C.”

Guía para la elaboración del plan de gestión de residuos de construcción y demolición - RCD en la obra de 2015

Resolución 1115 de 2012 “por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnico ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el distrito capital”

Resolución 715 de 2013 “por medio del cual se modifica la resolución 1115 del 26 de septiembre de 2012”

Resolución 932 de 2015 “por la cual se modifica y adiciona la resolución 1115 de 2012”

3.2.2 Barranquilla:

Guía para el manejo integral de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Barranquilla

Resolución 1482 de 2017 “por medio de la cual se reglamenta el registro de generadores y gestores en el marco de la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RDC – en el distrito de Barranquilla y se dictan otras disposiciones”

3.2.3Cartagena

Resolución 112 del 2020 “Por la cual se modifica parcialmente la resolución No. 0658 de 2019, se establece el procedimiento para la expedición del PIN generador de RCD y para dar viabilidad a los Programas de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones.”

Resolución 0658 de 2019 “por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos ambientales para el manejo, aprovechamiento, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición, y se dictan otras disposiciones”

Resolución 130 de 2015 “Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos ambientales para el manejo, aprovechamiento, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición, y se dictan otras disposiciones”

Otras ciudades basan sus lineamientos de seguimiento y control bajo las normativas nacionales mencionadas anteriormente, incluida Cartagena, y otras ciudades como Medellín, Montería, Bucaramanga y Cúcuta en las cuales cada corporación autónoma exige el cumplimiento de la resolución 0472 de 2017 expedida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.

4. Resumen Descriptivo De Las Principales Normas

4.1 Resolución 0472 de 2017 como lineamiento regulador en la ciudad de Medellín

La resolución 0472 de 2017 se encuentra como la principal normativa reglamentaria que regula la gestión integral de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Medellín y en todo Colombia.

Aplica para todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en las obras civiles o en otras actividades conexas en el territorio nacional. Con este instrumento se pretende garantizar un incremento anual del 2% en peso, hasta alcanzar como mínimo un 30% de materiales aprovechables. Los municipios de categoría especial 1, 2 y 3, así como los proyectos, obras o actividades generadoras de RCD están sujetos a licenciamiento ambiental, esta normativa se encuentra vigente y se debería dar cumplimiento a las metas desde el 1 de enero de 2018.

Esta norma específica que en la gestión integral de los RCD se deberá priorizar las actividades de prevención o reducción de la generación de RCD, como segunda alternativa se implementará el aprovechamiento y como última opción, se realizará la disposición final de RCD por lo que se establece un sistema de jerarquización de prioridades que sirven como guía a la hora de tomar decisiones que influyan y afecten el apropiado manejo del plan de gestión de residuos de construcción y demolición en la práctica.

Otro de los aspectos principales de la norma es la definición de los actores involucrados en la Gestión Integral de RCD, ya que establece con claridad cuáles son los actores, cuáles son sus obligaciones y como deben cumplir los requerimientos e indicadores que se especifican en la norma, tal como se presentan a continuación la tabla 1 según la Resolución 0472 de 2017.

Tabla 1.*Actores y sus respectivas obligaciones en la Gestión integral de RCD*

Actor	Definición	Obligación
Pequeño generador de RCD	1. No requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público.	Tienen la obligación de entregar los RCD a un gestor de RCD para que se realicen las actividades de recolección y transporte hasta los puntos limpios, sitios de aprovechamiento o disposición final, según sea el caso.
	2. Requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público y la obra tenga un área construida inferior a 2.000 m ² .	
Gran generador de RCD	1. Requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público; los previstos en el inciso 2 del numeral 7 del Artículo 2.2.6.1.1.7; las entidades a que se refiere el párrafo 2 del Artículo 2.2.6.1.1.12 del Decreto 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya y; los proyectos que requieren licencia ambiental.	Formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD; utilizar RCD aprovechables en un porcentaje no inferior al 2% en peso del total de materiales usados en la obra y; en los años posteriores, garantizar un incremento anual de dos puntos porcentuales, hasta alcanzar como mínimo un 30% de RCD aprovechados. Nota: Considerar lo dispuesto en la tabla del Artículo 19.
	2. La obra tenga un área construida igual o superior a 2.000 m ² .	
Gestor de RCD	Persona que realiza actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD. Aclaración: Si una persona natural o jurídica sólo se dedica a la recolección y/o transporte de RCD, no debe cumplir con las obligaciones del gestor.	1. Inscribirse ante la autoridad ambiental regional o urbana con competencia en el área donde desarrolla sus actividades.
		2. Contar con equipos requeridos, de acuerdo a las actividades de manejo de los RCD que oferte.
		3. Expedir constancia al generador que incluya la información contenida en el formato del Anexo II, de la Resolución 0472 de 2017.
		4. Reportar en el primer trimestre del año a la autoridad ambiental competente regional o urbana, el reporte anual del año inmediatamente anterior, sobre la cantidad y el destino final de los residuos gestionados, de acuerdo con el formato del Anexo III, de la Resolución 0472 de 2017.

		5. Los gestores que operen puntos limpios o plantas de aprovechamiento, deberán formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 10 de la Resolución 0472 de 2017 y aportar copia de este, a la Autoridad Ambiental competente. 6. Los gestores responsables de la disposición final de RCD, deberán formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 12 de la Resolución 0472 de 2017 y aportar copia de este, a la Autoridad Ambiental competente.
Municipio	Ente Territorial	1. Ajustar el Programa de Gestión de RCD del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) municipal o regional, teniendo en cuenta lo dispuesto en la Resolución 0472 de 2017. 2. Promover campañas de educación, cultura y sensibilización sobre la Gestión Integral de RCD. 3. Identificar las áreas donde se podrán ubicar las plantas de aprovechamiento, puntos limpios y sitios de disposición final de RCD.
Autoridad Ambiental	Entidad encargada de administrar dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables propendiendo por el desarrollo sostenible.	1. Implementar el mecanismo para realizar la inscripción de los gestores de RCD el cual deberá ser público y de fácil acceso a todas las personas, conforme a lo establecido en el formato del Anexo IV de la Resolución 0472 de 2017. 2. Efectuar el seguimiento y control a las actividades realizadas por los generadores y gestores de RCD. 3. Tener a disposición del público a través de su página web un listado de los gestores inscritos en su jurisdicción. 4. Los proyectos, obras o actividades sujetos a Licencia Ambiental que generen RCD, serán objeto de control y seguimiento al cumplimiento de lo dispuesto en la resolución y a partir del 1 de enero de 2018, deberán dar cumplimiento a las metas de aprovechamiento.

Fuente: (Corantioquia, 2021)

4.2 Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD, utilizado en la ciudad de Bogotá

En la ciudad de Bogotá se cuenta con la Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD, este documento fue publicado por la secretaria distrital de ambiente – SDA, bajo la administración del entonces alcalde Gustavo Petro, en el año 2015, en este documento se puede encontrar 9 capítulos que denotan un manual de procedimientos y especificaciones de aspectos importantes a tener en cuenta para la implementación y ejecución de planes de Gestión de RCD en dicha ciudad.

En los primeros capítulos, desde el capítulo primero hasta el cuarto, se encuentra información referente a términos claves a tener en cuenta, la introducción y el alcance de la guía, se delimita también el objetivo principal de la guía, e incluye la definición de un plan de gestión de RCD.

El capítulo quinto, aplica a los principios y/o aclaraciones o definiciones que son pieza fundamental en la elaboración de un plan de gestión de RCD, en él se encuentra recopilado los aspectos técnicos del manual en el cual se clasifican los residuos en aprovechables, no aprovechables y otros residuos lo que lleva a la definición de categorías de residuos que pueden ser aprovechables tipo I mezclados, tipo II material fino, tipo III otros residuos, en cuanto a los no aprovechables se encuentra tipo I peligrosos, tipo II especiales y tipo III contaminados y finalmente los otros residuos dentro de los que se encuentran aquellos cuyo reúso no está permitido en otras obras.

El capítulo quinto también hace referencia a las etapas constructivas de una obra de construcción, y establece el principio rector de todo plan de gestión que prioriza las actividades para cumplir con este principio que permite un uso racional de los residuos de manera que se

sugiere, Reducir-Reciclar-Reutilizar-Valorizar como método para reducir la generación de residuos en obra.

Como última medida, el capítulo quinto Fija lineamientos para la gestión de RCD y detalla los procesos de aprovechamiento incorporando el principio de jerarquización de actividades relacionadas con el aprovechamiento tales como la demolición selectiva, la reutilización, el reciclaje, y la gestión de los residuos peligrosos; incluye además las medidas de gestión para los RCD en obra y recomendaciones para la elaboración del plan de gestión de RCD en cuanto a temas como la compra y almacenamiento de materia prima, demolición, excavación, y construcción del proyecto aclara de forma detallada los procedimientos ambientales a realizarse para efectuar la gestión entre los que se encuentra procedimiento para la reducción de la generación de RCD(acciones y estrategias), procedimiento para la separación en la fuente, procedimiento para la reutilización, procedimiento para el reciclaje y procedimiento para la disposición final. Uno de los más notorios aspectos de este capítulo radica en las alternativas de gestión para los RCD en la cual tabula una serie de opciones en las cuales podrían ser reutilizados y/o aprovechados materiales como concretos, cerámicas, asfaltos, metales, madera, vidrio, materiales pétreos, plásticos, residuos de excavación, y elementos arquitectónicos.

El sexto capítulo detalla cual es la estructura que debe contener el plan de gestión de RCD, incluyendo datos generales de la obra, manejo de RCD en obra, reporte de cantidades de material de construcción, reporte de RCD generados, estimación de costos del manejo de RCD, indicadores de RCD tales como eficiencia, eficacia y efectividad; e incluye un formato de declaración responsable del generador el cual debe ser firmada por el representante legal del proyecto.

Para terminar, el manual incluye en su séptimo capítulo un paso a paso de la apertura y cierre de pin el cual corresponde a la identificación ante el SDA (Secretaria Distrital de Ambiente – Autoridad Ambiental Competente) y en su octavo capítulo detalla la normatividad aplicable hasta ese entonces para el manejo de RCD.

4.3 Guía para el manejo integral de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Barranquilla

Dentro de otros recursos tipo manual se encuentra la Guía para el manejo integral de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Barranquilla, elaborada por Carolina Páez Jiménez y Carlos Pacheco Bustos la cual fue publicada en el año 2019 por la universidad del Norte. El contenido de este documento consta de 4 capítulos que recopilan información, muy similar a la Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de RCD que se publicó en la ciudad de Bogotá en 2015.

El capítulo uno consta de introducción, alcance y objetivos que centran el manual específicamente en la ciudad de barranquilla y haciendo énfasis en sus características y necesidades particulares. Además introduce el principio rector del que se habló en la anterior guía, Reducción-Reutilización-Reciclado-Revalorización, el cual establece el principio de jerarquía hacia la prevención de la generación de RCD y la maximización de su aprovechamiento. De igual manera incluye un análisis de las oportunidades de aplicación y beneficios tanto para generadores o gestores, como para la sociedad civil.

El capítulo dos habla de cuáles son las actividades susceptibles a generar residuos de construcción y demolición en la ciudad, y detalla la composición de los residuos generados en la ciudad de barranquilla en porcentaje, clasifica los residuos en aprovechables dentro de los cuales puede encontrarse orgánicos, pétreos y no pétreos, y residuos no aprovechables dentro de los

cuales puede haber peligrosos y ordinarios, y posteriormente detalla mediante tablas las actividades constructivas y sus principales residuos generados clasificándolos por clase y si es aprovechable o no, dentro de las cuales se encuentran la demolición, desmonte y limpieza, descapote, excavación, construcción de cimentación, rellenos, construcción de estructuras de concreto y metal, construcción de vías y senderos peatonales y culmina el capítulo con la identificación de los impactos ambientales por manejo inadecuado de RCD detallados igualmente de manera tabulada.

En el capítulo tres de este manual se definen las medidas de gestión integral, estas comprenden la serie de recomendaciones que se deben tener en cuenta para desarrollar una apropiada gestión integral de RCD, consta de un análisis de producción cerrada para el ciclo de vida de los RCD e incluye un flujo grama para toma de decisiones dependiendo del caso que se pueda presentar en obra de manera que incida directamente en la optimización de recursos y reducción de los residuos generados en obra. Detalla también las disposiciones generales sobre las medidas de gestión de RCD dentro de las que se incluye prevención y reducción, contar con herramientas y equipos apropiados, organizar los sitios de trabajo, descargar ordenadamente los materiales y almacenarlos correctamente, no mantener niveles de stock excesivos, almacenamiento de RCD, aprovechamiento, recolección y transporte y disposición final de los RCD. Para terminar este capítulo, se incluyen las fichas técnicas para el manejo integral de RCD, estas fichas separan por tipo de material, clasifica las actividades asociadas a la producción de dicho desecho, establece un objetivo y las medidas de manejo en cuanto a prevención y reducción de la generación de dicho desecho, almacenamiento, incluye dos alternativas de aprovechamiento y medidas en cuanto a recolección y transporte, de manera específica para cada tipo.

El último capítulo de esta guía detalla la metodología que se debe aplicar para generar un correcto plan de manejo ambiental de residuos RCD con una sugerencia de estructura del plan de gestión integral que incluye una breve descripción de contenido tal como sigue: introducción, alcance, objetivos, responsables, identificación de las actividades susceptibles de generación de RCD, estimación de los RCD por actividad o etapa constructiva, medidas de gestión integral para los RCD generados en obra, registro de generador de RCD, estimación de costos del tratamiento de RCD, plan de seguimiento, plan de formación, y anexos que incluyen los formatos pertinentes de acuerdo a la autoridad ambiental de Barranquilla.

A continuación, en la tabla 2. Se realiza un comparativo de la resolución 0472 de 2017 aplicada en la ciudad de Medellín, y los dos principales manuales encontrados en dos de las principales ciudades de Colombia como lo son Medellín y Bogotá que contienen complementos y profundiza en algunas de las áreas clave que se deben tener en cuenta en la elaboración y ejecución del plan de manejo ambiental de RDC en Colombia.

Tabla 2.*Lineamientos de análisis para los manuales de gestión integral de residuos de construcción y demolición RCD*

Lineamiento	Resolución 0472 de 2017 Medellín	Guía Gestión Integral de RCD Bogotá	Guía Gestión Integral de RCD Barranquilla
Objeto-ámbito de aplicación	Establece disposiciones para gestión integral de RCD; aplica a todas las personas naturales o jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan RCD.	Proporciona al constructor las herramientas necesarias y adecuadas para formular, implementar y actualizar el Plan de gestión de RCD, de tal manera que éste permita adoptar estrategias para minimizar la disposición final y maximizar el aprovechamiento de los RCD, generados durante la ejecución de proyectos constructivos. Aplica para las obras constructivas que se desarrollan en el área urbana del Distrito Capital y que generen volúmenes de estos residuos mayores a 6 m ³ .	Facilitar al generador o gestor de los residuos de construcción y demolición de la ciudad de Barranquilla y a la sociedad civil en general las medidas básicas de gestión que permitan implementar un adecuado manejo de RCD, conforme a los lineamientos consignados en la Resolución 0472 de 2017 [10] y la Resolución 1482 de 2017 [12], para promover un desarrollo sostenible en el sector de la construcción.
Definiciones	Almacenamiento-aprovechamiento de RCD- demolición selectiva-generador de RCD-gestión integral de RCD-gestor de RCD-gran generador de RCD-pequeño generador de RCD-plantas de aprovechamiento-programa de manejo ambiental de RCD-puntos limpios-reciclaje de RCD-residuos de construcción y demolición RCD(clasificación)-reutilización de RCD-sitio de disposición final de RCD-	Plan de gestión de RCD-clasificación de RCD- etapas constructivas- demolición- excavación- descapote y remoción- estructura- obra gris- instalaciones- acabados	Demolición- Desmonte y limpieza- Descapote- Excavación- Construcción de cimentación y otros- Rellenos- Construcción de estructuras en concreto y metal- Construcción de vías y senderos peatonales- Aprovechamiento- Generador o productor- Gestión integral de residuos sólidos- Grandes generadores o productores- Minimización de residuos sólidos en procesos productivos- Pequeños generadores o productores- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)- Puntos críticos- Recolección y transporte de residuos aprovechables- Residuos de construcción y demolición (RCD).
Jerarquía de la gestión integral de RCD	1. Actividades de prevención o reducción de la generación de RCD 2. Aprovechamiento de RCD 3. Disposición final de RCD	Principio rector: 1. Reducción 2. Reutilización 3. Reciclado 4. Otras formas de Valorización.	El orden jerárquico para el correcto manejo de los RCD es reducción, reutilización, reciclado y revalorización, de tal manera que se reduzcan los impactos medioambientales y se priorice la sostenibilidad
Actividades de la gestión integral de RCD	Prevención y reducción-recolección y transporte- almacenamiento-aprovechamiento-disposición final.	Procesos usados para maximizar la separación en la fuente y aumentar aprovechamiento de RCD: 1. procesos de aprovechamiento 2. Medidas de gestión para los RCD en obra 3. Procedimientos ambientales para efectuar la gestión 4. Alternativas de gestión para los RCD	Disposiciones generales sobre las medidas de gestión integral: Prevención y reducción- Almacenamiento- Aprovechamiento- Recolección y transporte- Disposición final-

Prevención y reducción de RCD	Medidas mínimas: 1. planeación adecuada de la obra que incluya determinación de la cantidad estrictamente necesaria de materiales requeridos. 2. Realizar separación por tipo de RCD en obra. 3. almacenamiento diferencial de materiales de construcción. 4. Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvia en obra cuando aplique.	1. procesos de aprovechamiento (Demolición selectiva, reutilización, reciclaje, gestión de los residuos peligrosos) 2. Medidas de gestión para los RCD en obra (Compra y almacenamiento de materias primas, demolición, excavación, construcción del proyecto) 3. Procedimientos ambientales para efectuar la gestión (Para la reducción de la generación de los RCD)	- Planear y programar la obra adecuadamente, estimar la cantidad de RCD que se producirán por actividad, hacer una comparativa entre los residuos generados y los estimados. - Contar con las herramientas y los equipos apropiados para cada actividad a fin de evitar la generación excesiva de residuos - Organizar los sitios de trabajo para minimizar la generación de desperdicios - Descargar ordenadamente los materiales y almacenarlos correctamente para su posterior uso- No mantener niveles de stock excesivos, debido a que puede provocar que el material pierda sus propiedades y sea necesario desecharlo
Recolección y transporte de RCD	Medidas mínimas: 1. El volumen de carga deberá ser acomodada a ras del platón o contenedor. 2. Cargue y descargue de RCD evitando dispersión de partículas. 3. Cubrir carga durante transporte evitando contacto con lluvia y viento. 4. Vehículos utilizados deben cumplir con normas de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.	3. Procedimientos ambientales para efectuar la gestión (Procedimiento para la disposición final de los RCD)	-Registrarse ante el ente ambiental como gestor transportador de RCD - Registrar ante la autoridad ambiental cada uno de los vehículos con los que preste el servicio de recolección y transporte de -La maquinaria debe estar en buen estado de conservación, sin fugas de aceites ni combustibles. - Los vehículos deben cumplir con la Ley 1383 de 2010, artículo 19 - La maquinaria debe contar con la revisión tecno mecánica vehicular vigente - El generador de RCD está obligado a contar con una certificación de los volúmenes dispuestos que indique la fecha e identificación del proyecto al que le reciben los RCD

Almacenamiento de RCD	(Aplica a Gran Generador) medidas mínimas: establecer uno o varios sitios para el almacenamiento temporal, donde se debe efectuar la separación de acuerdo al tipo de RCD. 1. Establecer barreras para evitar impacto visual en el sitio. 2. Realizar obras de drenaje y control de sedimentos. 3. Estar debidamente señalizado. 4. evitar dispersión de partículas.	-	- Ubicar el área de almacenamiento de los RCD en una zona de la obra de fácil acceso y de relativa cercanía a los puntos de generación de RCD. - Delimitar el área de almacenamiento con polisombra al 50, 65 o al 80 %, para evitar el impacto visual - Señalizar debidamente el área, haciendo uso de colombinas y cintas, señales informativas y preventivas que indiquen la entrada y la salida de vehículos de carga. - Realizar y anexar al Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición un plano del área de almacenamiento. - Realizar separación en la fuente de los RCD generados en la obra. - Definir la partición del área de almacenamiento dependiendo de los RCD generados en la obra, que su frontera esté dividida por medio de polisombra o tela verde. - Cubrir los materiales y los RCD con lonas, plásticos, geotextiles o polisombras, con el fin de evitar la emisión de material particulado al ambiente y la acción erosiva del agua y del viento - Los residuos de material no aprovechable peligroso se disponen en un lugar aislado y debidamente señalizado, al que solo tenga acceso el personal autorizado - Cuando se traten de tramos muy largos y estrechos, como en la actividad de instalación de tuberías, los RCD se deben almacenar a los laterales de la excavación a lo largo de la obra, teniendo una distancia prudente que no ponga en riesgo la integridad de la zanja. - Planificar la cantidad de material que se necesitará en obra y ordenar la compra de cada uno cuando se vaya a utilizar. - Verificar el estado de los materiales adquiridos antes de su aceptación. - Priorizar la utilización de los productos respecto de su fecha de vencimiento. - Disponer en almacén sitios específicos para acopiar los materiales peligrosos, de tal manera que se separen del resto y se eviten fugas o derrames. - Controlar la entrada y salida de la materia prima del almacén.
Puntos limpios para almacenamiento temporal de RCD	Usados para Separación y almacenamiento temporal de RCD. Áreas mínimas de operación: 1. Recepción y pesaje. 2. Separación por tipo de RCD. 3. Almacenamiento.	-	-
Aprovechamiento de RCD	Puede ser plantas fijas o móviles. Áreas mínimas de operación: 1. Recepción y pesaje. 2. Separación y almacenamiento por tipo de RCD aprovechable. 3. Aprovechamiento. 4. Almacenamiento de productos.	3. Procedimientos ambientales para efectuar la gestión (para la separación en la fuente de los RCD, para la reutilización de los RCD, para el reciclaje de los RCD, para la disposición final de RCD)	-

Medidas mínimas de manejo ambiental de RCD en puntos limpios y plantas de aprovechamiento	(Aplica a gestores) elaborar documento que contenga medidas mínimas como: 1. Describir el flujo0 de los procesos realizados con los RCD. 2. Diseñar y ejecutar las obras de drenaje y de control de sedimentos. 3. Contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados. 4. Establecer barreras para evitar impacto visual. 5. Evitar dispersión de partículas 6. Mantener los RCD debidamente separados de acuerdo al tipo.	-	-
Disposición final de RCD	Los municipios y distritos deben seleccionar los sitios específicos para la disposición final de RCD según los criterios: -oferta ambiental-degradación del suelo-distancia a los cuerpos hídricos superficiales-capacidad-características geomorfológicas-distancia del centroide de generación-disposición de vías de acceso-densidad poblacional en el área-uso del suelo.	3. Procedimientos ambientales para efectuar la gestión (Procedimiento para la disposición final de los RCD)	- Disponer aquellos residuos a los que no se les haya atribuido aprovechamiento en sitios de disposición final autorizados por las entidades ambientales - El generador de RCD está obligado a contar con una certificación de los volúmenes dispuestos que indique la fecha e identificación del proyecto al que le reciben los RCD
Medidas mínimas de manejo ambiental de RCD en sitios de disposición final	(Aplica a gestores) deben elaborar documento que contenga medidas mínimas como: 1. Describir el flujo de los procesos realizados con los RCD. 2. formular e implementar acciones de control para evitar dispersión de partículas, obras de drenaje y control de sedimentos. 3. Definir medidas para garantizar estabilidad geotécnica del sitio. 4. Establecer barreras para evitar impacto visual. 5. Contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados de acuerdo a normatividad vigente. 6. Contar con cerramiento perimetral que garantice el aislamiento y seguridad del sitio. 7. contar con valla informativa visible de información relevante del sitio. 8. Describir e implementar las actividades de clausura y posclausura.	-	-

Programa de manejo ambiental (aplica para gran generador)	Debe formular, implementar y mantener actualizado el PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD. Este debe ser presentado a la autoridad ambiental con 30 días calendario de antelación al inicio de las obras para el respectivo seguimiento y control. El reporte final de su implementación con soportes debe ser presentado a la autoridad ambiental dentro de los 45 días calendarios siguientes a la terminación de la obra.	La elaboración del PG-RCD por parte de los generadores es de carácter obligatorio, debe contener la información requerida en éste numeral, debe ser radicado en la Secretaría Distrital de Ambiente antes del inicio de las actividades constructivas para ser evaluado y aprobado por esta autoridad ambiental. En caso de requerirse por parte de la SDA ajustes o complementaciones al Plan, se efectuará un único requerimiento al constructor quien contará con ocho (8) días hábiles para realizar los ajustes requeridos, término que podrá ser prorrogado mediante solicitud escrita debidamente justificada y se otorgará, si técnicamente así lo considera esta autoridad. Si iniciada la obra, el constructor no ha entregado el PG-RCD o no ha realizado los ajustes requeridos por la SDA, esta autoridad ambiental dará inicio a las medidas preventivas y sancionatorias según lo dispuesto en el artículo 11 de la Resolución 01115 de 2012.	Se presentan los principales pasos del Plan de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición, que permitirá tener una trazabilidad del residuo desde su origen hasta su disposición final (llegado el caso), pasando por las actividades de transporte y aprovechamiento.
Programa de manejo ambiental (contenido)	1. datos del generador. 2. Datos de la obra. 3. Descripción de actividades específicas de prevención y reducción de generación de RCD. 4. Proyección de RCD a generar (de acuerdo a su clasificación). 5. descripción de las actividades de demolición selectiva. 6. Descripción de las actividades de almacenamiento temporal de RCD en obra 7. descripción de actividades de aprovechamiento de RCD en obra y fuera de esta. 8. Gestores de RCD. 9. implementación del programa de manejo ambiental de RCD. 10. metas	Datos generales de la obra- Manejo de los RCD en obra- Reporte de cantidades de material de construcción usados en la obra- Reporte de los residuos de construcción y demolición –RCD generados en obra- Estimación de costos del manejo de RCD.- Indicadores RCD- Declaración responsable del generador de RCD-	El índice básico para el manejo ambiental de RCD es:- Introducción- Alcance- Objetivos- Responsables- Identificación de las actividades susceptibles de generación de RCD - Estimación de RCD por actividad o etapa constructiva- Identificación de los impactos ambientales- Medidas de gestión integral para los RCD generados en obra- Registro de generador de RCD- Registro de proyectos de obra de construcción- Estimación de costos del tratamiento de RCD- Plan de seguimiento- Plan de formación- Anexos
Obligaciones de los generadores de RCD	Las siguientes: 1. Formular, implementar y mantener actualizado el plan de manejo ambiental de RCD. 2. Cumplir con la meta para grandes generadores 3. Los pequeños generadores tienen obligación de entregar los RCD a un gestor de RCD para que se realicen actividades necesarias.	-	-

Obligaciones de los gestores de RCD	Gestores de puntos limpios, plantas de aprovechamiento, y sitios de disposición final tienen por obligación: 1. Inscribirse ante la autoridad ambiental regional o urbana, de competencia. 2. Contar con equipos requeridos de acuerdo a las actividades de manejo de RCD que oferte. 3. Expedir constancia al generador que incluya l información del anexo II de la resolución. 4. Reportar a la autoridad ambiental competente en el ‘primer trimestre de casa año, el reporte anual del año inmediatamente anterior. 5. Documento de medidas mínimas de manejo ambiental para gestores de puntos limpios y plantas de tratamiento. 6. Documento que contenga las medidas mínimas para el manejo ambiental de RCD para los gestores de disposición final de RCD.	-	-
Obligaciones de los municipios y distritos	Las siguientes: 1. Ajustar el programa de gestión de RCD, el plan de gestión integral de residuos sólidos PGRIS teniendo en cuenta la presente resolución. 2. Promover campañas de educación, cultura y sensibilización sobre la gestión integral de RCD. 3. Identificar áreas donde se podrán ubicar plantas de aprovechamiento, puntos limpios, y sitios de disposición final de RCD.	-	-
Obligaciones de la autoridad ambiental competente	Las siguientes: 1. Implementar el mecanismo para realizar la inscripción de los gestores de RCD, debe ser público y de fácil acceso. 2. Efectuar seguimiento y control a las actividades realizadas por los generadores gestores de RCD. 3. Tener a disposición del público un listado de los gestores de RCD inscritos en su jurisdicción	-	-
Metas de aprovechamiento de RCD	Los grandes generadores deben utilizar RCD aprovechable en un porcentaje no inferior al 2% en peso total de los materiales usados en obra. En los años posteriores deberá garantizar un incremento anual de dos puntos porcentuales hasta alcanzar como mínimo un 30% de RCD aprovechables en el peso total de los materiales usados en obra.	Estos indicadores están contruidos con base en lo exigido en la Resolución 01115 de 2012 y deben ser reportados al inicio de la obra con los valores proyectados; mes a mes se deben reportar los valores reales del material usado y los RCD generados. Los gastos del PG-RCD relacionados con el presupuesto planeado para la obra y las cantidades de RCD	-

		dispuestos y proyectados en el mes, igualmente se reportan de manera mensual.	
Prohibiciones	Se prohíbe: 1. El abandono de RCD en el territorio nacional. 2. Disponer RCD en espacio público o en los rellenos sanitarios. 3. Mezclar los RCD generados con residuos peligrosos o residuos sólidos ordinarios. 4. Recibir en los sitios de disposición final, residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos mezclados con RCD. 5. El almacenamiento temporal o permanente de RCD en zonas verdes, áreas arborizadas, reservas forestales, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, playas, canales, caños, paramos, humedales, manglares y zonas ribereñas.	-	-

Fuente: elaboración propia

5. Análisis

Tal como se mencionó en el capítulo anterior, la resolución 0472 de 2017, es una normativa que consta de 5 capítulos y 20 artículos, de los cuales se extraen, de la tabla anterior, como principales lineamientos para realizar un análisis comparativo algunos aspectos importantes para su estudio, basados en la premisa de evaluar la normativa que rige en la ciudad de Medellín comparado con otras ciudades.

Un aspecto destacado dentro de la resolución 472 del 2017 es que abarca un amplio contenido de elementos que permiten orientar a los encargados de llevar la gestión integral de estos residuos, establece definiciones como la de gestión integral de RCD, la de Programa de manejo ambiental de RCD, guías para llevar la gestión integral por medio de programas de manejo ambiental, obligaciones para los generadores de RCD, prohibiciones generales como la de abandonar residuos de construcción y demolición o disponer de residuos de construcción y demolición en espacio público.

Se puede observar que, si la actividad como generador de RCD del sector de la construcción tiene un proyecto de más de 2.000 metros cuadrados, conforme a la resolución lo estipula, el empresario o proyecto está obligado a: formular un programa de manejo ambiental de RCD'S (art. 13 res.), prevenir y reducir la generación de RCD. (Art. 5 res.), aplicar adecuado manejo de recolección y transporte RCD. (Art. 6 res.), establecer condiciones para el apropiado almacenamiento RCD. (Art. 7 res.), aplicar estrategias de aprovechamiento RCD (art. 9 res.), realizar el apropiado plan de manejo para disposición final RCD (art. 11 res.), cumplir con las obligaciones generador RCD y metas (art. 17 y 19 res.), tener en cuenta las prohibiciones para el generador RCD (Art. 11 Res.).

Se debe tener en cuenta que cada una de las obligaciones definidas en la Resolución 472 del 2017, establecen que la gestión integral de residuos se debe llevar a cabo bajo la supervisión de las autoridades públicas de manera eficiente, es decir teniendo en cuenta las características de los residuos, volumen, costos de tratamiento, posibles formas de aprovechamiento, tratamiento y disposición de los residuos no aprovechables. Esto implica que las obras civiles y desarrollos urbanos respeten la calidad de vida de los habitantes tanto de las zonas rurales como urbanas, teniendo en cuenta que en Colombia han existido dificultades debido a la falta de un adecuado espacio de disposición final de los residuos, lo cual genera impactos ambientales negativos que pueden llegar a provocar daños irreparables para los ecosistemas y el medio ambiente y por lo tanto pueden dar lugar a la toma de medidas de carácter correctivo por parte de las autoridades públicas, quienes son las encargadas de controlar los errores existentes.

Realizando el cuadro comparativo de la tabla 2 se pudo observar que tratándose de una normativa a nivel nacional, la resolución 0472 de 2017 contiene requerimientos y estipulaciones que no se encuentran en las normativas locales, tales como: Puntos limpios para almacenamiento temporal de RCD, Medidas mínimas de manejo ambiental de RCD en puntos limpios y plantas de aprovechamiento, Medidas mínimas de manejo ambiental de RCD en sitios de disposición final, Obligaciones de los generadores de RCD, Obligaciones de los gestores de RCD, Obligaciones de la autoridad ambiental competente y Prohibiciones.

Por otro lado, las guías locales de gestión integral de residuos de construcción y demolición contienen de forma más detallada información relevante y pertinente respecto a las actividades de obra, específicamente para Bogotá, la guía presenta un listado de alternativas de uso de residuos, así como una descripción de las principales actividades de obra que indican recomendaciones de actividades de gestión para la reducción de generación de RCD, otro

importante aspecto que incluye este documento es la declaración de responsabilidad legal firmada por el representante legal de la empresa, lo cual ejerce un mayor grado de responsabilidad a la hora de realizar actividades de generación de RCD, y finalmente se destaca el paso a paso para elaborar y reportar plan de generación de RCD de acuerdo a los requerimientos de la autoridad ambiental competente.

En cuanto a la Guía para el manejo integral de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Barranquilla, se puede decir que su estructura y contenido es muy similar a la guía de la ciudad de Bogotá, a diferencia que incluye un apartado de descripción de oportunidades de aplicación y beneficios para generadores o gestores, y para la sociedad civil, además de la identificación de impactos ambientales generados en las obras más comunes para la ciudad de barranquilla. Otro importante aspecto es la aplicación del Análisis de producción cerrada para el ciclo de vida de los residuos de construcción y demolición que basa la toma de decisiones en las actividades de obra sobre la jerarquización establecida en la resolución 0472 de 2017 para obtener resultados idóneos en el proceso de gestión integral de residuos de construcción y demolición.

6. Oportunidades de Mejora

Si bien la normativa utilizada en la ciudad de Medellín (resolución 0472 de 2017) presenta un panorama amplio sobre el plan de gestión de residuos de construcción y demolición, este documento presenta a modo general los criterios de jerarquización de actividades, de definición de actores que intervienen en el proceso y de métodos o alternativas a implementar para el apropiado y eficaz manejo de RCD.

Como resultado de este estudio se encontró que la ciudad de Medellín, teniendo en cuenta su visión vanguardista e innovadora, debería implementar un manual de manejo de residuos de construcción y demolición que aplique alternativas sostenibles y productivas al manejo de RCD.

Uno de los principales focos de atención es el aprovechamiento de RCD, las alternativas de uso de residuos implementadas en los manuales estudiados brindan una excelente herramienta para aportar al cumplimiento de metas de este ítem tan importante dentro del plan de gestión de RCD, pero al mismo tiempo, un manual de implementación del plan de gestión, puede apoyar para hacer un especial seguimiento y aportar incentivos que aumenten los porcentajes e índices requeridos en la normativa existente, ya que en primer lugar representa un beneficio económico para el generador de RCD, en segundo lugar, es un generador de empleo para empresas dedicadas a gestionar dichas actividades y en tercer lugar se fomenta el reciclaje y reutilización de elementos que normalmente son desechados y/o destruidos por lo que el beneficio de estos incentivos y capacitaciones por medio de un manual influirían finalmente en la amplitud de la sociedad en general incluyendo el ecosistema y medio ambiente.

La adaptación del documento de declaración de responsabilidad legal utilizado en Bogotá dentro de un manual local para la ciudad de Medellín, generaría gran impacto por cuanto los responsables directos de grandes proyectos adquirirían un mayor grado de compromiso en cuanto

a la toma de decisiones que aporten beneficios y una apropiada gestión en la ejecución de los planes de gestión de RCD en la ciudad.

Los empresarios del sector de la construcción deben observar la reglamentación, e implementar los cambios necesarios dentro de su actividad, un manual que aporte un paso a paso de cómo crear, formular, implementar y mantener un adecuado plan de manejo ambiental cumpliendo los requerimientos de la resolución, incrementaría la posibilidad de éxito y aumentaría el número de proyectos activos cumpliendo la normatividad vigente puesto que cada actor, pequeño generador de RCD, gran generador de RCD, gestor de RCD, municipio y autoridad ambiental están limitados a los lineamientos estipulados en la resolución 0472 de 2017 sin tener en cuenta la amplitud de posibilidades que se pueden implementar para optimizar e incrementar los resultados favorables de cada área que interviene en el proceso.

7. Conclusiones

La normatividad adoptada por Corantioquia, resolución 0472 de 2017, resulta adecuada para adelantar las funciones de control y vigilancia de planes de gestión de calidad de RCD en la ciudad de Medellín, dicha entidad cuenta con el formulario virtual en su página web de acuerdo a las disposiciones de la resolución y según los formatos de los anexos de la misma, este es el Formato Único para la formulación e implementación del programa de manejo ambiental, el cual debe contener contenido del PMA – RCD: datos del generador de RCD, datos de la obra, descripción de las actividades específicas de prevención y reducción de generación de RCD, proyección de RCD a generar por tipo de residuo, descripción de las actividades de demolición selectiva, descripción de las actividades de almacenamiento temporal de RCD en obra, descripción de las actividades de aprovechamiento de RCD en obra y fuera de esta, Gestores de RCD, implementación del PMA – RCD incluye almacenamiento y aprovechamiento, así como indicadores, metas. (% de material recuperado usado en obra, % de materiales aprovechados en obra, % de residuos entregados para aprovechamiento)

Este formulario debe presentarse ante la autoridad ambiental competente, en este caso Corantioquia, 30 días antes de iniciar las obras y presentar el reporte de implementación (resultados) 45 días antes del cierre de la obra. Además cuenta con el listado de gestores disponibles para la ciudad, los cuales se encuentran inscritos en la base de datos de la corporación.

Según el análisis comparativo de la resolución 0472 de 2017 con los manuales aplicados en otras ciudades de Colombia se encuentra que existen oportunidades de mejora en cuanto a la implementación de la resolución 0472 para el seguimiento y control de RCD en la ciudad de Medellín. En primer lugar la declaración de responsabilidad firmada por el representante legal de

la empresa permite involucrar de manera directa a los gerentes y cabezas de proyectos de construcción de manera que se genere un mayor grado de conciencia y responsabilidad a la hora de tomar decisiones que impliquen una afectación al medio ambiente o el no cumplimiento de la normatividad vigente.

Otro importante punto a tener en cuenta como oportunidad de mejora es la facilidad que brinda a los ingenieros civiles, arquitectos, los profesionales y personal vinculados a la construcción la especificación de alternativas de gestión de uso de residuos y la identificación de impactos ambientales que se encuentran en las guías de la ciudad de Bogotá y Barranquilla y la facilidad que podrán tener a la mano la normativa y los procesos adecuados en la generación, transporte, aprovechamiento y disposición final de los RCD que se derivan de las diferentes actividades que desarrollan.

Un manual que especifique y esclarezca dudas sobre la formulación e implementación del programa de manejo ambiental, representaría una ventaja enorme que puede verse reflejado en un alto índice de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición a nivel nacional que vaya de la mano con la tendencia vanguardista y eficiente de manejo de recursos que posee la ciudad de Medellín.

8. Bibliografía

Alcaldía de Barranquilla. (2017 Diciembre 29). Resolución 1482. Por medio de la cual se reglamenta el registro de generadores y gestores en el marco de la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RDC – en el distrito de Barranquilla y se dictan otras disposiciones. Disponible en:

<https://barranquillaverde.gov.co/storage/app/media/normatividad/Res.1482-2017.pdf>

Alcaldía de Cartagena. Establecimiento Público Ambiental EPA. (2020 Mayo 26). Resolución 112. Por la cual se modifica parcialmente la resolución No. 0658 de 2019, se establece el procedimiento para la expedición del PIN generador de RCD y para dar viabilidad a los Programas de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones. Disponible en: http://www.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/Resolucion_0112_2020.pdf

Alcaldía de Cartagena. Establecimiento Público Ambiental EPA. (2019 Diciembre 10). Resolución 0658. Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos ambientales para el manejo, aprovechamiento, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición, y se dictan otras disposiciones. Disponible en: http://www.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/Resolucion_0658_2019.pdf

Alcaldía de Cartagena. Establecimiento Público Ambiental EPA. (2015 Julio 01). Resolución 130 de 2015 “Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos ambientales para el manejo, aprovechamiento, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición, y se dictan otras disposiciones. Disponible en: <http://epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2013/12/RESOLUCION-130-2015.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (1997 Mayo 21). Decreto 357. Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1838>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2004 Junio 22). Decreto 190. Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003. Registro Distrital 3122 de junio 22 de 2004. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2012 Septiembre 26). Resolución 1115. Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el distrito capital. Registro Distrital 4977 de octubre 1 de 2012. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=49822>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013 Mayo 30). Resolución 715. Por medio del cual se modifica la resolución 1115 del 26 de septiembre de 2012. Disponible en: <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/1247415/RESOLUCION+715+DE+2013+-+MODIFICA+LA+RES.+1115+DE+2012.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015 Diciembre 29). Decreto 586. Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD en Bogotá D.C. disponible en: http://ambientebogota.gov.co/es/c/document_library/get_file?uuid=6936dc37-97e9-4b97-8682-f55af0a54139&groupId=3564131

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015 Julio 09). Resolución 932. Por la cual se modifica y adiciona la resolución 1115 de 2012. Disponible en:

http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=e9203e94-4e53-4c2b-9b5d-2eef3928d37f&groupId=3564131

Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria Distrital de Ambiente. (2015). Guía para la elaboración del plan de gestión de residuos de construcción y demolición - RCD en la obra de 2015. Disponible en: <http://www.ambientebogota.gov.co/web/publicaciones-sda/cartilla-rcd>

CORANTIOQUIA. (2020). Obtenido el 9 de septiembre de 2020, Disponible en:

Departamento Nacional de Planeación, República de Colombia. (2016 noviembre 21). CONPES 3874. Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

<http://www.corantioquia.gov.co/Paginas/VerContenido.aspx?List=MenuSuperior&item=17>

CORANTIOQUIA. (2021). Obtenido el 01 de marzo de 2021, Disponible en: <https://www.corantioquia.gov.co/SitePages/gestiointegralresiduossolidos.aspx>

Latorre, L. J. (2017). Gestión integral de los residuos susceptibles de aprovechamiento, generados en las actividades de construcción de vías en Colombia. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17142>

Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible (2017). Resolución 472 de 2017. Disponible

en:https://normograma.info/medellin/normograma/docs/pdf/resolucion_minambienteds_0472_2017.pdf

Pacheco-Bustos, C., & Páez, C. (2019). Guía para el manejo integral de los Residuos de Construcción y Demolición en la ciudad de Barranquilla. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte. Disponible en:

<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/8725/9789587891232%20eGuia%20para%20manejo%20de%20residuos%20de%20construccion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pinzón Galvis, s., & Cortes Montealegre, F. (2019). Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima. Lámpsakos, 1(21), 65-74. Disponible en:

<https://doi.org/10.21501/21454086.2930>

República De Colombia. (1974 Diciembre 18). Decreto 2811. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Disponible en:

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf

República De Colombia. (1979 Enero 24). Ley 009. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Diario Oficial No. 35308, del 16 de julio de 1979. Disponible en:

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

República De Colombia. (1989 Enero 11). Ley 009. Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones. Disponible en: <http://www.sdp.gov.co/transparencia/marco-legal/normatividad/ley-9-de-1989>

República De Colombia. (1996 Marzo 27). Decreto 605. Parcialmente derogado por el decreto 1713 de 2002. Por el cual se reglamenta la [Ley 142 de 1994] en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Disponible en:

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=1358

República De Colombia. (2002 Agosto 06). Decreto 1713. Modificado por el Decreto Nacional 838 de 2005. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Disponible en: <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002decreto1713.pdf>

República De Colombia. (2015 Mayo 26). Decreto 1076 de 2015. Esta versión incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición, Por medio del cual se expide el Decreto Único. Disponible en:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/decretos?id=2093>

República De Colombia. Congreso de la República. (1973 Diciembre 19). Ley 23. Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 34.001 del 17 de enero de 1974. Disponible en:

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/ley_23_de_1973.pdf

República De Colombia. Congreso de la República. (1993 Diciembre 22). Ley 99. Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público

encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146 de 22 de diciembre de 1993. Disponible en:

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html

República De Colombia. Congreso de la República. (2009 Julio 21). Ley 1333. Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 47.417 de 21 de julio de 2009. Disponible en:

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1333_2009.html

República De Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017 febrero 28). Resolución 0472. Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>

República De Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005 Diciembre 30). Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Disponible en:

<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

República De Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005 Marzo 23). Decreto 838. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre

disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Disponible en:

https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_0838_230305.pdf

República De Colombia. Ministerio de Ambiente. (1994 diciembre 14). Resolución 541 de 1994. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Resoluciones/res_0541_141294.pdf

República De Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2013 Diciembre 20). Decreto 2981. Por el cual se reglamenta la prestación de servicio público de aseo. Disponible en: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRET%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>