

Plan de implementación del Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y

Demolición

Caso Constructora Manizales

Edna Cristina Triviño López

Luisa Fernanda Ocampo Largo

Leidy Johana Henao Carvajal

Natalia Sánchez Llanos

Tutor

Juan David Leyton Castaño

Especialización En Gerencia De La Calidad

Universidad Católica De Manizales

2020

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
Resumen Ejecutivo	7
Introducción	8
Planteamiento del Problema	9
Antecedentes	11
Justificación	14
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
Términos y Definiciones.....	17
Siglas.....	20
Impacto Social	21
Marco Teórico.....	23
Medio Ambiente	23
<i>Iniciativas Internacionales Frente Al Medio Ambiente</i>	<i>24</i>
<i>Iniciativas Ambientales A Nivel Nacional</i>	<i>25</i>
Gestión integral en Colombia.....	26
Sector de la construcción en Colombia.....	28
<i>Residuos de Construcción y Demolición</i>	<i>30</i>

<i>Gestión Integral De RCD</i>	33
Diseño Metodológico	35
Fase I Diagnóstico- Procedimientos de la Constructora Vs Requisitos normativos	35
Fase 2 Estructuración del Modelo del Plan de Implementación del Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición:	36
Fase 3 Presentación del Plan de Implementación para el Programa de Manejo Ambiental de RCD:.....	36
Figura 1:	36
Estructuración Del Modelo Del Plan De Implementación Del Programa De Manejo Ambiental De Residuos De Construcción Y Demolición	40
Introducción	40
Alcance.....	41
Pretende delimitar la cobertura del programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición, los tipos de residuos que se gestionarían, las estrategias generales a desarrollar, y su ubicación.....	41
Objetivo.....	41
Información General Del Proyecto	41
Usos Posibles de RCD en Obra.....	41
Estimación De RCD A Generar En Obra.....	41
Manejo Ambiental De RCD.....	42
Medidas Y Acciones Para La Gestión Integral De Los RCD	42

Estimación De Costos Del Tratamiento De Residuos De Construcción Y Demolición	42
Caracterización De Procedimientos	42
Seguimiento Al Cumplimiento Del Programa De Manejo Ambiental Del PMA.....	42
Responsables	43
Socialización del Programa de Manejo Ambiental de RCD.....	43
Partes Interesadas	43
Presentación Del PMA De RCD.....	44
Información General Del Proyecto	44
Usos Posibles De RCD En Obra	45
Estimación De RCD A Generar En Obra.....	46
Manejo Ambiental De RCD.....	46
Medidas Y Acciones Para La Gestión Integral De Los RCD	47
<i>Para La Planeación:</i>	47
<i>Para La Ejecución:</i>	48
<i>Para el aprovechamiento y la disposición final:</i>	49
<i>Para la gestión administrativa:</i>	50
Estimación De Costos Del Tratamiento De Residuos De Construcción Y Demolición	51
Caracterización de Procedimientos	52
Indicadores	52
Seguimiento al Cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental de RCD	53

Responsables	54
Socialización del Programa de Manejo Ambiental de RCD	54
Partes Interesadas	55
Conclusiones	57
Anexos	58
Tabla 1	58
Tabla 2	62
Tabla 4	64
<i>Tabla 5</i>	68
Tabla 6	69
Tabla 8	78
Tabla 9	83
Tabla 10	85
Figura 2	89
Figura 3	90
Figura 4	91
Figura 5	92
Figura 6	93
Figura 7	94
Tabla 13	95

Tabla 14	102
Tabla 15	104
Referencias Bibliográficas	107

Resumen Ejecutivo

El sector de la construcción es uno de los sectores que más aporta al crecimiento de la economía en Colombia, generando gran cantidad de empleos y enriqueciendo e innovando en el campo de la infraestructura tanto en el sector público como en el ámbito privado.

A la par de estas bondades y debido a la naturaleza de sus actividades, este sector impacta de una manera directa el medio ambiente y algunos recursos naturales no renovables; considerando que anualmente los residuos de construcción y demolición que generan corresponden al 40% del total de los residuos producidos en el país.

Es por ello que el Estado a través del Ministerio del Medio Ambiente desde su creación, ha emitido diferentes normas enfocadas a la minimización de los impactos ambientales producidos por este sector, las cuales han ido cambiando y evolucionando con el paso de los años.

El presente proyecto está enfocado en una constructora de la ciudad de Manizales y pretende entregar el plan de implementación correspondiente al programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición, el cual hace parte de los lineamientos relacionados en la Resolución 0472 de 2017 emitida por este Ministerio, buscando garantizar la gestión integral de los residuos de construcción y demolición, y que aplica para todas las personas naturales y jurídicas que participan en la generación, recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de RCD.

Introducción

El Ministerio del Medio Ambiente, entidad encargada de regular y definir las políticas para el desarrollo sostenible del país, mediante la Resolución 0472 de 2017 plantea para los grandes generadores de residuos de construcción y demolición (RCD) la presentación del programa de manejo ambiental de RCD, con el fin de regular los procesos constructivos y orientar a las partes interesadas hacia una gestión integral de los residuos, desde su etapa de producción hasta su disposición final.

De acuerdo a esto, se identificó la necesidad de diseñar un plan de Implementación para este programa en una constructora de la ciudad de Manizales, que le permita dar cumplimiento a la resolución, estableciendo medidas, acciones y procedimientos claros para ser aplicados en la ejecución de las actividades encaminadas hacia la gestión integral de los RCD dentro de sus obras.

Adicionalmente, el plan de implementación a través de la caracterización de los RCD, deja en evidencia la importancia de una adecuada gestión, mostrando alternativas de aprovechamiento dentro de la obra y resaltando la necesidad de buscar y contar con gestores idóneos como aliados estratégicos para la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.

Planteamiento del Problema

El sector de la construcción es una de las industrias con mayor participación en la economía colombiana, su crecimiento ha ido aumentando con el paso de los años; al igual que su aporte a la generación de empleos y al desarrollo del país a través de grandes proyectos viales y de infraestructura, que facilitan una mejor calidad de vida para las personas.

Sin embargo, las actividades ejecutadas por este sector, no solamente traen consigo beneficios para la economía y la comunidad en general, sino que también por su interacción inminente con el medio ambiente representan una amenaza latente para este; dejando en evidencia la necesidad de adoptar medidas que garanticen su cuidado y la preservación de los recursos naturales.

Por tal motivo, el Estado, de acuerdo a las directrices impartidas a través de sus Curadurías Urbanas en el país, involucra al Ministerio del Medio Ambiente en los trámites que tienen relación con la ejecución de este tipo de actividades. En las licencias de construcción, por ejemplo, además de establecer obligaciones de varios tipos, se solicita a los constructores el cumplimiento del programa de manejo ambiental de residuos estipulado por este Ministerio.

En la actualidad, esta entidad en aras de garantizar una gestión integral de los residuos de construcción y demolición - RCD, mediante la Resolución 0472 de 2017 solicita a los grandes generadores la formulación, implementación y actualización constante de un programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición, el cual debe ser entregado a la autoridad ambiental competente para su aprobación y seguimiento respectivo.

La constructora de Manizales en la que se basa el presente proyecto, ha cumplido a cabalidad con las obligaciones adquiridas al ejecutar cada obra. Con respecto al medio ambiente, ha velado porque sus actividades lo afecten en la menor medida posible, trabajando de la mano

con proveedores que le garanticen la gestión responsable de los materiales y la correcta disposición final de los residuos producidos por sus obras.

Adicional a esto, las obras que se encuentran en ejecución cuentan con el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición que solicita el Ministerio del Medio Ambiente en la Resolución emitida en febrero de 2017. De acuerdo a este, se han adelantado un mayor número de actividades encaminadas al cumplimiento de la norma, fortaleciendo prácticas valiosas para la gestión integral de los residuos de construcción y demolición que se producen.

Pero teniendo en cuenta que este programa es un requisito relativamente nuevo, se han evidenciado una serie de inconvenientes para su implementación tales como:

1. Ausencia de un líder del proceso.
2. Identificación insuficiente de falencias a la luz de la resolución.
3. Traslado de responsabilidades entre los actores involucrados.
4. Estrategias sin formular.
5. Actividades y procedimientos sin definir.
6. Recursos y herramientas necesarias sin establecer.
7. Poca conciencia ciudadana con respecto al adecuado manejo de los Residuos de Construcción y Demolición.

Lo anterior deja al descubierto la necesidad de establecer un plan de implementación que relacione los lineamientos necesarios para que el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición se lleve a cabo correctamente en la obra vigente y en las que se vayan a iniciar en la ciudad de Manizales.

Antecedentes

Históricamente la generación y tratamiento de los residuos sólidos en Colombia ha sido una preocupación de los entes territoriales y las autoridades ambientales de cada región, ya que representan un problema latente a nivel social, ambiental y económico, que debe ser mitigado a través de medidas que garanticen la minimización de su generación, el aumento de su aprovechamiento o reutilización, y una correcta disposición final.

Dentro del grupo de residuos sólidos, se encuentran categorizados varios tipos de acuerdo a sus características y al manejo particular que se les debe dar. Los residuos de construcción y demolición - RCD, anteriormente llamados escombros son uno de ellos.

En la Resolución 541 de 1994, el Ministerio del Medio Ambiente dictaminó las medidas para regular “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” (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1994). Esta normatividad regulaba la constructora y al proyecto de vivienda en mención, hasta que entró en vigencia la Resolución 0472 de 2017, derogando la anterior y dictaminando nuevos procedimientos y lineamientos para la gestión integral de RCD.

Dicha resolución además de incluir metas de aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición, reglamentó que los generadores de los mismos deben presentar ante la autoridad ambiental respectiva un programa de manejo ambiental, que responda a las directrices planteadas en la norma; garantizando también su implementación y actualización permanente.

El Plan Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, como política pública estipulada a nivel nacional, se articula con la Resolución 0472 de 2017, contemplando programas y proyectos

enfocados en la gestión responsable de los RCD. A nivel regional, la Alcaldía de Manizales estipuló su PGIRS para el período comprendido entre el 2015 y 2027, planteando metas de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial, al volumen de RCD generados y a partir de la identificación de los generadores y gestores de RCD en el municipio. (Alcaldía de Manizales, Secretaria de Medio Ambiente, Secretaria de Obras Públicas, Secretaria de Planeación. , 2015)

Comprometidos con esta causa, en Manizales, el 21 de junio de 2019, se firmó la agenda para la construcción sostenible de Caldas, donde “diferentes entidades de la ciudad y el departamento expresaron su voluntad de promover y articular las medidas de desarrollo sostenible desde las dimensiones ambiental, social y económica, en el sector de la construcción del departamento de Caldas. Se busca promover el uso eficiente de los recursos naturales, la reducción y aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD)” (Boletín de prensa No. 50-19 de Corpocaldas)

Cabe mencionar que la Alcaldía de Manizales en compañía de la Corporación Autónoma Regional de Caldas - Corpocaldas y la Universidad Católica de Manizales, anunciaron en julio de 2019 que se pondrá en marcha un proyecto para la actualización del PGIRS. Allí tendrán lugar 13 programas donde entre otros se van a contemplar el manejo de los RCD, su aprovechamiento y la inclusión de los recicladores; lo que seguramente facilitará más el proceso y aportará significativamente a la gestión ambiental y social en Manizales y en Caldas.

Adicional a esto, Corpocaldas siendo la entidad encargada de administrar los recursos naturales y el medio ambiente en el departamento; en el marco de Resolución 0472 de 2017 entre el año 2018 y el 2019 ha realizado las evaluaciones de los expedientes correspondientes a los programas de manejo ambiental de RCD presentados por los grandes generadores. Además, ha llevado a cabo una serie de capacitaciones dirigidas a los generadores y gestores de RCD,

involucrando el sector público e industrial, con el fin de dar mayor claridad a la norma y de hacer seguimiento a su cumplimiento de acuerdo a los parámetros establecidos.

De acuerdo a lo anterior y preocupada por cumplir a cabalidad los requisitos legales vigentes, la constructora ha establecido y presentado como corresponde los programas de manejo ambiental de RCD para las obras que tiene activas en este momento. Adicionalmente, ha participado de manera activa en las capacitaciones y reuniones convocadas para tratar este tema, con el fin de obtener la información y las bases necesarias para responder adecuadamente a las directrices y planteamientos estipulados por el Ministerio del Medio Ambiente y las autoridades ambientales competentes.

Justificación

Este proyecto nace con la identificación de la problemática generada en la construcción de un proyecto de vivienda ejecutado por una constructora en la ciudad de Manizales. Buscando responder a los requerimientos establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente en la Resolución 0472 de 2017.

Se pretende establecer un plan de implementación para el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición, que pueda ser aplicado no solamente en la obra donde se identificó el problema, sino también en las futuras planeadas por esta empresa en Manizales.

Este modelo será valioso para la constructora, ya que además de permitirle identificar las debilidades, fortalezas y falencias de sus procedimientos a la luz de la norma; obtendrá una herramienta que contenga los lineamientos necesarios para poner en marcha, hacer seguimiento y llevar el control correspondiente del programa de manejo ambiental de RCD. El plan de implementación al servir como base en los proyectos futuros, también aportará significativamente en el camino hacia la estandarización de procesos de la constructora.

A nivel ciudad, este proyecto también tiene una gran importancia, considerando que Manizales es una ciudad que produce una cantidad considerable de residuos de construcción y demolición, lo que significa que las escombreras y botaderos de la región pueden llegar pronto a alcanzar su capacidad máxima. De este modo, si este tipo de residuos es gestionado de una manera más responsable, por lo menos en las obras de Manizales ejecutadas por esta constructora, se podrá lograr que se retrase el colapso de los sitios de disposición final autorizados.

Lo anterior significa también un mejoramiento en la calidad del aire y la disminución de la contaminación de los ríos y suelos, lo que para la ciudadanía se traduce en menores riesgos sanitarios y en la reducción de enfermedades que se producen por este tipo de causas.

En cuanto a cultura ciudadana, se puede reflejar también un aporte significativo, teniendo en cuenta que la implementación del programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición trae consigo la búsqueda de concientización de los actores participantes en el proceso, esperando un resultado en el cambio de mentalidad que logre que las personas se vuelvan más responsables ambientalmente hablando. Actitud que se podría ver reflejada no solamente a nivel empresarial, sino también personal, consiguiendo que se adopten prácticas cotidianas que aporten al cuidado y a la preservación del medio ambiente.

Objetivo General

Establecer un plan de implementación del programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición de una constructora para sus proyectos en la ciudad de Manizales.

Objetivos Específicos

1. Contrastar los procedimientos establecidos por la constructora con la Resolución 472 de 2017.
2. Definir el modelo para el plan de implementación del programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición.
3. Presentar el plan de implementación para el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición.

Términos y Definiciones

A continuación, se realiza una breve definición sobre los conceptos y términos utilizados en el presente documento, los cuales son una transcripción precisa del (Resolución 472, 2017)

- **Almacenamiento:** Es la ubicación temporal de los RCD en recipientes, contenedores y/o depósitos para su recolección y transporte con fines de aprovechamiento o disposición final.
- **Aprovechamiento de RCD:** Es el proceso que comprende la reutilización, tratamiento y reciclaje de los RCD, con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico.
- **Demolición selectiva:** Es la actividad planeada de desmantelamiento que busca obtener el aprovechamiento de los residuos de una demolición.
- **Generador de RCD:** Es la persona natural o jurídica que, con ocasión de la realización de actividades de construcción, demolición, reparación o mejoras locativas, genera RCD.
- **Gestión integral de RCD:** Es el conjunto de actividades dirigidas a prevenir, reducir, aprovechar y disponer finalmente los RCD.
- **Gestor de RCD:** Es la persona que realiza actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD.
- **Gran generador de RCD:** Es el generador de RCD que cumple con las siguientes condiciones: requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público, así como los previstos en el inciso 2° del numeral 7° del artículo 2.2.6.1.1.7 y las entidades a que se refiere el parágrafo 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 requieran licencia ambiental, la obra tenga un área construida igual o superior a 2.000 m².

- Pequeño generador de RCD: Es el generador de RCD que cumple con alguna de las siguientes condiciones: no requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público; 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 m².

- Plantas de aprovechamiento: Son las instalaciones en las cuales se realizan actividades de separación, almacenamiento temporal, reutilización, tratamiento y reciclaje de RCD. Estas pueden ser:

- Plantas de aprovechamiento fijas: Son las instalaciones que operan de manera permanente en un predio determinado, incluye edificaciones, maquinaria y equipo.

- Plantas de aprovechamiento móviles: Son las instalaciones transitorias acondicionadas en el sitio de generación, incluye maquinaria y equipo.

- Programa de manejo ambiental de RCD (antes denominado programa de manejo ambiental de materiales y elementos en la Resolución 541 de 1994): Es el instrumento de gestión que contiene la información de la obra y de las actividades que se deben realizar para garantizar la gestión integral de los RCD generados.

- Puntos limpios: Son los sitios establecidos para que el gestor realice la separación y almacenamiento temporal de los RCD.

- Reciclaje de RCD: Es el proceso mediante el cual se transforman los RCD en materia prima o insumos para la producción de nuevos materiales de construcción.

- residuos de construcción y demolición (RCD) (anteriormente conocidos como escombros): Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación,

construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas.

- **Reutilización de RCD:** Es la prolongación de la vida útil de los RCD recuperados que se utilizan nuevamente, sin que para ello se requiera un proceso de transformación.

- **Sitio de disposición final de RCD (anteriormente conocido como escombrera):** Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de RCD, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de dichos residuos. (Artículo 2. pp2)

Siglas

ART Abreviatura De Articulo

CONPES Consejo Nacional De Política Económica Y Social

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional De Planeación

EMAS Empresa Metropolitana De Aseo S.A.

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

ODS Objetivo De Desarrollo Sostenible

ODM Objetivo Desarrollo Del Milenio

PMA Programa De Manejo Ambiental

PND Plan Nacional De Desarrollo

PNUD El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

RCD Residuos De Construcción Y Demolición

SINA Sistema Nacional Ambiental

Impacto Social

Al dar cumplimiento al objetivo general del proyecto, se está consiguiendo un aporte ambiental y social significativo, teniendo en cuenta que se está aportando a la gestión responsable de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, y que a su vez hay un mayor aprovechamiento de los mismos, cumpliendo con los porcentajes estipulados en la Resolución 0472 de 2017.

Lo anterior no solamente se ve reflejado a nivel particular, sino también a nivel general hablando de la ciudad; ya que Manizales pertenece al grupo de las 12 ciudades en Colombia que produjeron en el 2011 más de 22 millones de toneladas de residuos de construcción y demolición. Lo que significa que las escombreras y botaderos de la región están a punto de llegar a su capacidad máxima, pero si se adoptan este tipo de medidas es posible que se consiga un mayor tiempo de vida útil.

Se debe considerar que la calidad del aire va a mejorar, y la contaminación de los ríos y suelos va a ser cada vez mejor, lo que para la ciudadanía se traduce en menores riesgos sanitarios y en la disminución de enfermedades que se producen por este tipo de causas.

Además, es importante mencionar que a nivel de cultura ciudadana se ha avanzado mucho, considerando que la implementación del programa de manejo ambiental de RCD trae consigo una serie de capacitaciones que generan una concientización de todos los actores participantes en el proceso, dando como resultado un cambio de mentalidad enfocados a ser más responsables con el medio ambiente.

En este sentido, el cambio de actitud se podría ver reflejada no solamente a nivel laboral, sino también personal; adoptando prácticas cotidianas que permitan una actuación más correcta y

consciente. Llevando a su vez un mensaje y ejemplo frente familiares y amigos, para que entre todos se aporte un granito de arena para tener un mejor país.

Marco Teórico

El capítulo que se presenta a continuación, expone lo referente al marco teórico para el aprovechamiento y disposición de residuos originados en los procesos constructivos, objeto de estudio del presente proyecto, con el fin de dar un contexto y profundizar en los antecedentes de la normatividad colombiana, como soporte al problema formulado y la interpretación de la información obtenida por las entidades de control. Para tal fin, se debe comprender que el propósito de todas las iniciativas involucradas con el manejo ambiental es aportar en la mitigación del impacto del mismo.

Medio Ambiente

Se entiende por medio ambiente como el conjunto de factores bióticos y abióticos que rodean uno o varios organismos. El medio ambiente incluye aire, agua, suelos, seres vivos como animales plantas y microorganismos. (FAO, 1996) El medio ambiente se ve afectado positiva y negativamente por la actividad humana que se ejerce sobre ella, dichas afectaciones son denominadas impacto ambiental, entre las principales acciones asociadas a este concepto se encuentra la deforestación, el consumo abusivo de los recursos renovables y no renovables, la contaminación de suelo, aire y agua, y la caza indiscriminada de fauna.

Para (Vicente Cruz, 2009), existen diversas tipologías de impactos como: los impactos por sobreexplotación como los efectos relacionados con actividades no sostenibles, impacto en el uso del suelo, ya sea por ocupación o transformación, Impacto de contaminación, relacionada con la emisión de materiales o energía que afectan el ecosistema, y como impactos positivos, se relacionan las actividades e iniciativas de la gestión ambiental.

Iniciativas Internacionales Frente Al Medio Ambiente

Los orígenes de las iniciativas sostenibles a nivel global, se retornan en el año 1998 la Organización de las Naciones Unidas aprobaron la Cumbre del Milenio, donde los jefes de estado de 189 países del mundo acordaron adoptar la “Declaración del Milenio”, que incluyen los objetivos de desarrollo del milenio (ODM) los cuales serían revisados en el año 2015, posteriormente se reunieron en el año 2012 denominada Cumbre de RIO 2012 o Rio+20, en ella, se evaluaron los progresos de las cumbres anteriores y se abordaron nuevos retos, como los objetivos de desarrollo sostenibles ODS. Es así como la ONU adoptó el 25 de setiembre de 2015, objetivos globales por medio de una agenda de desarrollo sostenible, el plazo de cumplimiento de estos objetivos es de 15 años. (Fondo para el logro de los ODM, 2010)

Según afirma el PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (sf), el objetivo 12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, nace de la necesidad de incentivar un consumo y producción más amable con el medio ambiente, promoviendo el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de infraestructuras que no afecte al medio ambiente, teniendo como finalidad, hacer más y mejores cosas con menos recursos, creando ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. La adopción de este enfoque sistémico permitirá lograr la cooperación entre los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final, sensibilizando a los consumidores mediante la educación sobre los modos de vida sostenibles. (PNUD, sf)

Iniciativas Ambientales A Nivel Nacional

Tras la firma de la declaración de la Cumbre de Rio en 1992, Colombia adquiere el compromiso de velar por el cumplimiento de sus principios, forjando desde entonces una ruta de actuación enmarcada en la gestión ambiental, creando para ello el Ministerio de Medio Ambiente como órgano rector de dicha gestión y de los recursos naturales, así mismo se dispone que el manejo ambiental a nivel nacional deberá ser administrado de forma descentralizada, democrática y participativa por el sistema nacional ambiental SINA (Ley 99 , 1993).

Según el DNP, Colombia se ha mostrado involucrado con el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, evidenciando su compromiso a través de la inclusión de un gran porcentaje de estas metas en el Plan nacional de desarrollo. Uno de los avances significativos en metas ODS del 2009 al 2017, es la disminución en la tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos, en el año 2012 (primeras mediciones) se contaba con una tasa de 7,2%, para el 2018 con el 10% y se espera que para el 2030 el país llegue a 17,9%. Teniendo en cuenta este Objetivo se expidió la Política Nacional para la gestión de residuos sólidos de manera integral en el marco de la economía circular, que permitirá alcanzar la meta a 2030. (Departamento Nacional de Planeación, 2018)

La Constitución Política Colombiana de 1991 es la principal normatividad regulatoria existente en el país, donde se reconoce al medio ambiente como elemento fundamental en el desarrollo de las actividades humanas. Debido a la importancia que le da a la protección y cuidado del medio ambiente, es catalogada como la constitución verde o ecológica. Entre sus disposiciones se pueden resaltar los siguientes artículos en temas ambientales:

El artículo 79: Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es

deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

(Constitucion política de Colombia, 1991)

Gestión integral en Colombia

Interpuesta la Constitución Política Colombiana en la que se le da trascendencia a los temas medio ambientales, se da origen en 1993 a la Ley 99 mencionada anteriormente, en la cual se dan directrices para la gestión integral en Colombia, que busca de una forma articulada la prevención, desde el proceso de la generación hasta la disposición final de los desechos y residuos que puedan afectar el medio ambiente, buscando la optimización económica y respondiendo a las necesidades sociales. Por consiguiente, el manejo ambiental es la adopción de todas las medidas para la prevención, reducción y separación en la fuente, que pretende proteger la salud humana y el ambiente por medio de la realización adecuada de todas las actividades de acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final de los desechos. (Decreto 1078, 2015)

Colombia ha reglamentado el manejo de los residuos o desechos en el marco de la gestión integral, y para ello define los residuos o desechos como cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo

generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó. (Decreto 1713, 2002)

Complementario al concepto anterior, los residuos pueden ser inertes, no peligrosos, tóxicos y peligrosos. Según el protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de UE (Comisión Europea, 2016) se pueden interpretar de la siguiente manera:

Residuos inertes: no han sido sometidos a transformaciones relevantes, como, por ejemplo, hormigón, ladrillo, mampostería, baldosas. Estos residuos no son solubles ni combustibles, ni biodegradables, ni afectan negativamente a otros materiales con los cuales entran en contacto.

Residuos peligrosos originados de la construcción y demolición: son los residuos con propiedades peligrosas que pueden resultar perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente y el embalaje de residuos que puedan haber sido contaminados.

Residuos no peligrosos: No presentan problemas de toxicidad en sí mismos, pero pueden sufrir o producir en otras sustancias modificaciones físicas, químicas o biológicas que den lugar a sustancias perjudiciales para el ser humano o contaminantes para el medio ambiente.

De tal modo, los materiales sólidos resultantes de las demoliciones, remodelaciones, construcciones de obras civiles y sobrantes de cualquier acción en las estructuras urbanas son considerados residuos de construcción y demolición, no obstante, también se pueden generar residuos peligrosos que puedan ser tóxicos, corrosivos, reactivos, que puedan presentar un riesgo para la afectación humana o del medio ambiente, en el desarrollo de estas actividades constructivas. (Decreto 1713, 2002)

Es importante destacar que Colombia cuenta con amplia gama de directrices ambientales, en el *anexo tabla 1* se expone la normatividad relacionada con el objeto de estudio del presente proyecto, con el fin de mostrar algunas referencias.

Sector de la construcción en Colombia

La carencia de un desarrollo sostenible en el constante crecimiento de las ciudades ha agudizado problemáticas como la pobreza, la insalubridad y el deterioro del medio ambiente, debido al inadecuado manejo de los residuos que se convierte en un foco de enfermedades y afectaciones a la salud. A pesar que en Colombia se han tomado medidas para promover la producción limpia alineadas con un sistema de gestión ambiental, y que ha expedido regulaciones para la prevención de la generación de residuos, las tasas de aprovechamiento son bastante bajas en comparación con las tasas de fabricación primaria. (CONPES 2750, 1994)

Lo anterior considerando que la construcción es una de las principales actividades económicas del país, dado el crecimiento poblacional, el avance económico relacionado con la industrialización, el comercio, y el desarrollo de la infraestructura física, pero la generación anual de los residuos de construcción y demolición, puede ser superior a la producción de otro tipo de residuos en el país; es por ello que necesita grandes áreas para su disposición final, y afectando la capacidad de los rellenos sanitarios. Este sector también, causa otros impactos ambientales negativos como la contaminación del agua y del aire por medio del material particulado, y del suelo, con sedimentos en las cuencas, entre otros. América latina en comparación con países líderes en gestión integral como Bélgica, Holanda y Dinamarca se encuentra rezagada en la implementación de esquemas de reciclaje y aprovechamiento de residuos de construcción y demolición. (CONPES 3874, 2016)

El (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018) afirma que: “en Colombia se producen anualmente 22 millones de toneladas de RCD, lo que corresponde a un 40% de la generación total anual de residuos en el país. Además, el 20 % de los materiales empleados en obra se desperdician”, por otro lado, (OIKOS, 2018) el Grupo empresarial del sector de la construcción, expresa: “la problemática es crítica, considerando, además, que en el país el sector de la construcción consume el 60 % de los recursos naturales no renovables extraídos de la tierra, el 40% de la energía y genera el 30 % de CO₂”.

Para hacer frente a esta problemática, se hizo necesario adoptar disposiciones dirigidas al fortalecimiento de la gestión integral de residuos de construcción y demolición (RCD); para lo cual se exige el cumplimiento de la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 la cual, es aplicable a todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan RCD de las obras civiles o de otras actividades conexas en el territorio nacional. Los RCD son aquellos residuos sólidos resultantes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas. Compuestos principalmente de arena, grava, arcilla, lodo, concreto, asfalto, residuos orgánicos, tierra negra, entre otros. (Resolución 472 , 2017)

“Adicionalmente, esta norma brinda lineamientos para el aprovechamiento y disposición final de los RCD, mediante la implementación de instrumentos y reglas para las instalaciones de gestión de RCD como los puntos limpios y plantas de aprovechamiento, en donde se llevarán a cabo la separación y el almacenamiento temporal con las condiciones mínimas de operación. Así mismo, se establecen los criterios ambientales para la localización y operación de los sitios de disposición final de RCD”, explicó el jefe de la cartera ambiental, (Murillo, 2017).

Residuos de Construcción y Demolición

A nivel municipal y regional, se han implementado Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, como instrumento de planeación para el manejo de los residuos sólidos, basado en una política de gestión integral, en su visión de futuro y que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados. (Carolina Páez Jiménez & Pertuz, 2019)

En la ciudad de Manizales las dinámicas y el desarrollo urbano han formado un incremento en los procesos de construcción de obras de infraestructuras, situación que ha incidido en el manejo ambiental de los residuos de construcción y demolición (RCD). Según la Resolución 472 de 2017, existen grandes y pequeños generadores. En efecto, podemos decir que los grandes generadores, son las empresas constructoras de proyectos de unidades de vivienda y los pequeños generadores que son las obras de vivienda que ejecutan mejoras y adecuaciones de la infraestructura físicas de las mismas, estas son los que requieren de un mayor despliegue para el control sobre el almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados. (Alcaldía de Manizales, et al., 2015-2027)

Los informes locales afirman que:

Los escombros de las construcciones están conformados en un 40% a 50% de desechos de concreto, asfalto, ladrillo, bloques, arenas, gravas, tierra y barro. Un 20% a 30% lo conforman madera y productos afines como formaletas, residuos de estructuras de cubiertas y pisos, madera tratada, marcos de madera y tablas. El último 20% a 30% son desperdicios misceláneos, como maderas pintadas, metales, vidrios, acabados, asbestos y otros materiales de aislamiento, tuberías y partes eléctricas. Los residuos de construcción y demolición son materiales con un alto potencial reciclable, debido a la composición de

sus materiales. En aquellos lugares donde no se realizan separaciones de RCD se desaprovechan materias primas, que, con un adecuado tratamiento, podrían ser recicladas o reutilizadas. (Alcaldía de Manizales, et al., 2015-2027)

El manejo inadecuado de los RCD genera diversos impactos ambientales como: la disminución de la calidad de los componentes suelo, hídrico (superficial y subterráneo) y del componente aire; por medio de la emisión de material particulado, cambios de drenaje de cuerpos de agua, arrastre de partículas y sedimentos hacia los cuerpos de agua, pérdida de capa fértil del suelo, cambios en morfología y topografía. (Carolina Páez Jiménez & Pertuz, 2019)

Los residuos descritos en el *anexo tabla 2*, pueden generarse en cualquiera de las etapas del proceso constructivo, las cuales pueden clasificarse de la siguiente manera:

Tabla 3

Definición de los residuos de construcción y demolición

Etapas constructivas	Definición
Demolición:	<p>Consiste en la destrucción, derribo y retiro de elementos de estructuras civiles.</p> <p>Los elementos que más se derriban en las construcciones son los andenes, pavimentos, bordillos en concreto, estructura de concreto reforzado, cunetas y obras de mampostería de cualquier tipo.</p> <p>Como medidas para el control de los aspectos ambientales generados en esta etapa, se encuentra la <i>demolición selectiva</i>, que consiste en separar los materiales con potencial para aprovechamiento al momento de la demolición, para prevenir la mezcla de los materiales y la contaminación de los mismos.</p>

	<p>Para la demolición selectiva se deben realizar algunos pasos como la extracción de los desechos y las molduras no fijas, dismantelar y quitar las puertas, ventanas, tejados, instalaciones de agua, electricidad, entre otros, demolición selectica de la estructura del edificio, realizando un inventario de los elementos susceptibles de desmontaje y su clasificación entre los posibles reutilizables y los no reutilizables. Así como la cuantificación del volumen de los elementos y estructuras sujetas a demolición, discriminando las cantidades de las diferentes clases de materiales (mampostería, concreto reforzado, enchapes, entre otros).</p>
Excavación	<p>Proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados los materiales para efectuar la construcción. Pueden ser en zanja o a cielo abierto, y es posible ejecutarlas por medio de métodos manuales o mecánicos.</p>
Descapote	<p>Se refiere al retiro de la capa vegetal o suelo no apto para construcción del área del proyecto. Se puede realizar de forma independiente con el fin de clasificar la capa de material viva e inerte. De igual manera, es útil la definición de volúmenes a generar en la excavación, la clase y calidades del suelo a extraer, para poder plantear en que se pueden utilizar.</p>
Construcción:	<p>Es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada. Frente al proyecto es importante tener en cuenta lo siguiente; la estimación de la cantidad de RCD que se generarán en cada actividad constructiva, realizar la valoración de estos materiales para definir la reutilización de materiales, seleccionar los espacios en la obra para la realización del acopio, separación y clasificación de los RCD, definir los materiales que se llevarán a disposición final y a sitios de tratamientos y/o aprovechamiento, seleccionar los sitios de disposición final y las plantas de tratamiento y/o aprovechamiento</p>

	autorizados donde se llevarán los RCD, verificando su autorización vigente por la entidad ambiental competente. Seleccionar transportadores registrados y capacitados en el manejo correcto de residuos de construcción y demolición.
Desmante y limpieza:	Las actividades de desmante y limpieza comprenden el retiro de cualquier clase de elemento que obstruya el área del proyecto, tales como árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros, entre otros. Dichas actividades requieren movimiento de tierras de manera intensiva, generadores de una gran cantidad de residuos que deben ser correctamente tratados.
Rellenos:	Es la actividad por medio de la que se restituye el terreno excavado o se eleva la cota del terreno natural.

Fuente: (Carolina Páez Jiménez & Pertuz, 2019) (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 2017)

Gestión Integral De RCD

La gestión integral de los RCD es establecida con el propósito de priorizar la prevención y la reducción, fomentando la reutilización de los residuos en obra, para minimizar la cantidad de RCD enviados a rellenos sanitarios. La Resolución 0472 de 2017 en su capítulo 2 establece las actividades para la gestión integral de residuos de construcción y demolición, *anexo tabla 4*.

Por otro lado, entre las directrices expuestas en la resolución 472 de 2017, se establece la implementación de un instrumento denominado programa de manejo ambiental de los residuos de construcción y demolición, con el fin de hacer seguimiento y monitoreo del cumplimiento por parte de las autoridades ambientales (Corporaciones autónomas regionales), incluyendo las obligaciones de los generadores de residuos, y contempla acciones orientadas a la prevención de la generación, el aprovechamiento y disposición final.

El programa de manejo ambiental debe ser implementado cumpliendo los parámetros establecidos en la resolución, el cual debe contener los datos del generados y de la obra,

descripción de las actividades específicas de prevención y reducción de generación de RCD, proyección por tipo de residuo, Descripción de las actividades de demolición selectiva y de almacenamiento temporal de RCD en obra, de aprovechamiento de RCD en obra y fuera de esta, gestores de RCD. indicadores, metas. (% de material recuperado usado en obra, % de materiales aprovechados en obra, % de residuos entregados para aprovechamiento) y temporalidad (presentación ante la autoridad ambiental competente 30 días antes de iniciar las obras y presentar el reporte de implementación, y los resultados 45 días siguientes a la terminación de la obra). (Resolución 472, 2017)

Diseño Metodológico

El presente proyecto de desarrollo se ha elaborado bajo la metodología documental aplicando el método deductivo, puesto que se pretende construir conocimiento como resultado del análisis y estudio de la documentación existente como la normatividad citada anteriormente. Dicha técnica permite analizar de una forma sistemática los datos y la información recolectada para obtener resultados oportunos y confiables, los cuales son la base para avanzar con el estudio.

De igual manera el método deductivo se engrana con esta técnica, permitiendo realizar de una manera consecutiva, organizada y rigurosa, la obtención de conclusiones que conllevan a un conocimiento particular partiendo de lo general observado. Por tal razón puede ser aplicada a un tipo de empresas en particular, en este caso a las constructoras catalogadas como grandes generadoras.

Según (Toledo, 1988) la reconstrucción de conocimiento puede realizarse a través de la utilización de fuentes de información como registros, manuscritos, gráficos; o en el caso de estudio del presente proyecto resoluciones, leyes y decretos, utilizando para tal fin procedimientos lógicos y mentales de la investigación como análisis, síntesis y deducción, que para (Dávila, 2006) mediante la deducción se pasa de un conocimiento general a otro de menor nivel de generalidad, lo que otorgará las herramientas lógicas para presentar una propuesta de plan de implementación de un programa de manejo ambiental para residuos de construcción y demolición.

Fase I Diagnóstico- Procedimientos de la Constructora Vs Requisitos normativos

Esta fase comprende la revisión mediante una lista de chequeo de las características que debe incluir el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición,

descritos en la Resolución 472 de 2017, contrastados con los procedimientos internos de la constructora de Manizales, caso de estudio del presente proyecto, posteriormente se identificarán los puntos críticos.

Fase 2 Estructuración del Modelo del Plan de Implementación del Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición:

Esta fase está conformada por la elaboración de la guía para la estructuración y contenido del plan de manejo ambiental de RCD.

Fase 3 Presentación del Plan de Implementación para el Programa de Manejo Ambiental de RCD:

Se entiende como la fase en la cual se presentará el modelo documentado para la implementación de un programa de manejo ambiental de RCD en una constructora de la ciudad de Manizales, incluyendo los anexos necesarios para una eficaz implementación.

Figura 1:

Diseño metodológico



Fuente: Construcción propia.

Diagnóstico y Determinación De Puntos Críticos

En relación a la problemática expuesta, en el presente capítulo se expone un diagnóstico, realizando un comparativo entre los requisitos normativos de la Resolución 0472 de 2017 versus los procedimientos implementados en la constructora caso de estudio, con el fin de determinar y conocer cómo se pueden aplicar las disposiciones normativas. Este paralelo se llevó a cabo a través de lista de chequeo *anexo Tabla 6*.

Los procedimientos del diagnóstico fueron clasificados en los siguientes ítems:

1. Aspectos previos al inicio de obra
2. Control en actividades de excavación y sobrantes de adecuación terreno/ control en actividades de cimentaciones y pilotes.
3. Control de pétreos
4. Control de no pétreos
5. Control de productos con características de peligrosidad
6. Control de RCD contaminados con residuos peligrosos
7. Verificación y control de vehículos
8. Gestión administrativa

Se podría resumir a continuación que el total de criterios analizados fueron 42 en cuanto a requisitos de la Resolución 0472 de 2017 vs procedimientos de la constructora, concluyendo un 71.4% de alineación con la resolución, por el contrario, se detectaron los siguientes aspectos críticos:

En la primera clasificación por aspectos previos al inicio de obra: la resolución dispone que se debe contemplar en el presupuesto de obra los costos para la implementación del PMA de RCD, pero al ser la resolución posterior al inicio de la obra, se proyecta la inclusión de los costos

en la implementación en el presupuesto de próximas obras. Igualmente, en las obras ejecutadas no se han ubicado planos de campamentos en áreas de almacenamiento y acopios para RCD. Por otra parte, no se cuenta con un documento que oriente sobre las alternativas de aprovechamiento, reutilización o reciclaje de los RCD, así mismo, la definición de instrumento de cuantificación de RCD aprovechable aún se encuentra en proceso de elaboración.

En cuanto al ítem de control en actividades de excavación y sobrantes de adecuación terreno/ control en actividades de cimentaciones y pilotes: En la obra se debe contar con una demarcación y señalización de acopios temporal de RCD, pero al no estar establecido en los procedimientos ni relacionado en otro documento de la constructora, no se demarcan ni señalan la totalidad de acopios. Por otro lado, se evidencian falencias en la reutilización y aprovechamiento de RCD, al no contar con una caracterización de RCD que permita identificar los diferentes usos.

En actividades pertenecientes al control de pétreos: Se presenta la misma falencia anteriormente expuesta, ya que se observa que no todos los RCD susceptibles a reutilización y aprovechamiento se les da un tratamiento adecuado, por no existir una caracterización que permita identificar los diferentes usos.

En cuanto al control de no pétreos: Se evidencian necesidad de mejoras en el cubrimiento del lugar de almacenamiento, así como en casos anteriores, fortalecer las acciones para la reutilización o recuperación de RCD.

En relación a la gestión administrativa: La verificación de certificados expedidos por los gestores, solo se realiza en casos de disposición final, y de aprovechamiento de bolsas de cemento se gestionan los certificados de gestores. Falta incluir otros RCD entregados a gestores. El diligenciamiento de formatos para control de aprovechamiento de RCD aún no se ha iniciado

la implementación de los mismos, y el instrumento para la relación de cantidades de RCD aprovechadas y no aprovechadas se encuentra en análisis.

Estructuración Del Modelo Del Plan De Implementación Del Programa De Manejo Ambiental De Residuos De Construcción Y Demolición

En este capítulo se sugiere la estructura para el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición en cumplimiento a la Resolución 0472 de 2017. Se propone la elaboración de fichas técnicas en las que se especifican algunas de las acciones para el manejo integral de cada residuo generado en la obra.

En función de las disposiciones del artículo 13 de la Resolución 0472 de 2017:

El gran generador deberá formular, implementar, y mantener actualizado el programa de manejo ambiental de RCD, dicho programa deberá ser presentado a la autoridad ambiental competente con una antelación de 30 días calendario al inicio de las obras para su respectivo seguimiento y control. Así mismo, el reporte de su implementación con sus respectivos soportes ser remitidos a la autoridad ambiental competente dentro de los 45 días calendario siguientes a la terminación de la obra.

Visto de esta forma este trabajo busca orientar la construcción del programa de manejo ambiental de RCD, y para ello, el índice básico propuesto es el siguiente:

Introducción

Esta sección comprende un texto que busca contextualizar sobre lo que se expone a continuación, la importancia y orientación en el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición, antecedentes y posteriormente cerrar el escrito con algunas conclusiones.

Alcance

Pretende delimitar la cobertura del programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición, los tipos de residuos que se gestionarían, las estrategias generales a desarrollar, y su ubicación.

Objetivo

La constructora debe especificar la finalidad de la implementación del Programa de manejo ambiental de los RCD, considerando los lineamientos organizacionales y la normatividad legal vigente, así mismo se recomienda que los objetivos tanto generales como específicos se construyan teniendo en cuenta los siguientes aspectos: que sean específicos, mensurables, alcanzables, realistas y temporales, es decir, que sean determinados en un tiempo determinado.

Información General Del Proyecto

Relación de la información de la constructora y de la obra, describiendo las principales actividades a desarrollar.

Usos Posibles de RCD en Obra

Con la finalidad dar una orientación sobre los diferentes usos para el aprovechamiento de RCD el siguiente capítulo se presenta una tabla con sus respectivas alternativas.

Estimación De RCD A Generar En Obra

La proyección de los RCD a generar en Obra se debe presentar en toneladas, ahora bien, los pesos y volúmenes son calculados teniendo en cuenta la tipología de residuo, los valores se deben incluir en las tablas contenidas en el presente Plan de implementación del Programa de Manejo Ambiental de RCD.

Manejo Ambiental De RCD

Descripción de las actividades de manejo ambiental que se implementaran en la obra de acuerdo a cada una de las etapas de constructivas, por su parte, se debe relacionar el gestor autorizado para que realice un adecuado tramite de cada tipo de residuos.

Medidas Y Acciones Para La Gestión Integral De Los RCD

En este apartado se deben detallar las medidas de gestión integral para el manejo de los RCD que se van a realizar en obra, priorizando la prevención y reducción, describiendo las medidas de almacenamiento, opciones de aprovechamiento tomando como base la tabla 7 Usos Posibles de RCD en obra, ejecución de la recolección y transporte, y los casos en los que aplique la disposición final.

Estimación De Costos Del Tratamiento De Residuos De Construcción Y Demolición

Es conveniente incluir en el presupuesto de la obra, la estimación de los costos de la implementación del PMA, entendiendo como tratamiento todas las medidas de gestión integral que se describen en el PMA y todas las actividades administrativas para la eficaz aplicación del mismo. Cabe decir que la gestión integral de RCD genera ahorros, como el material reutilizado que previene la compra de material adicional, la reducción en gastos por disposición de residuos en rellenos sanitarios, y ahorro en el transporte de residuos, entre otros.

Caracterización De Procedimientos

En relación con los procedimientos se deben diseñar con el propósito de lograr una correcta aplicación de la gestión integral de RCD.

Seguimiento Al Cumplimiento Del Programa De Manejo Ambiental Del PMA

La finalidad de esta sección es explicar cómo se llevará a cabo el seguimiento al cumplimiento del programa de manejo ambiental de RCD, para utilizar la información registrada

en un análisis del desempeño del PMA de RCD que, finalmente, confirmará el cumplimiento de las metas establecidas en el programa.

Responsables

Establecimiento de los responsables de la aplicación del programa de manejo ambiental de RCD, especificando qué debe cumplir cada uno para garantizar su eficaz implementación.

Socialización del Programa de Manejo Ambiental de RCD

Describir qué acciones de socialización y comunicación que se van a impartir dentro de la obra y con qué frecuencia.

Partes Interesadas

Enunciado de las principales partes interesadas que intervienen en el programa de manejo ambiental de RCD, a fin de tener claridad en los compromisos y alcance de cada uno de ellos.

Presentación Del PMA De RCD

Información General Del Proyecto

Se sugiere el diligenciamiento del siguiente formato, describiendo las generalidades de la obra e identificar los momentos de generación de RCD.

1. Datos Del Generador

Nombre razón social

Documento de identificación o NIT

Dirección

Correo electrónico

Teléfono:

2. Datos De La Obra

Nombre de la obra

Ubicación de la obra

Área del lote del proyecto

Área a construir

Tiempo estimado de ejecución de la obra

Fecha de inicio de la obra

Fecha estimada de finalización de la obra

Total, de materiales de construcción a utilizar en la obra

Anexar copia de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y copia de orden judicial o administrativa o certificado expedido por la autoridad municipal.

Usos Posibles De RCD En Obra

Muchos de los RCD producidos en obra pueden ser aprovechados o reutilizados dentro de ella, facilitando las actividades que allí se desarrollan. Por tal motivo, se hace necesario que se analicen las características de los RCD y los posibles usos antes de pensar en entregar a gestores externos. A continuación, se exponen alternativas de uso:

Tabla 7

Usos posibles de RCD en obra

Tipo	RCD	Posible Uso
Provenientes de actividades de excavación, pilotajes o cimentaciones	Tierra.	Rellenos de terreno. Estabilización de suelos.
	Hormigón, arena, gravas, gravillas contaminados.	Adecuación de terreno en obras provisionales de obra.
Pétreos	Sobrantes de mezcla de concretos.	Utilización en suelos de obras provisionales. Realización de bombones para demarcar espacios.
	Sobrantes de ladrillo, bloques y cerámicas.	Relleno de espacios no estructurales dentro de las edificaciones.
No pétreos	Metales como aceros, hierro cobre y aluminio.	Utilización en estructura de campamentos de obra.

Sobrantes de PVC, botellas de plástico.	Cubrimiento de varillas y elementos que corto punzantes para garantizar la seguridad del personal.
Madera.	Adecuación de espacios para campamentos. Cubrimiento de vacíos para evitar accidentes.
Cartón.	Embalaje o empaque de materiales.
Papel.	Reutilización en labores administrativas de obra.

Fuente: Construcción Propia

Estimación De RCD A Generar En Obra

En la plantilla del *anexo tabla 8* del presente plan de implementación, se deben relacionar la estimación o proyección de los residuos de construcción y demolición en toneladas, y su correspondiente destinación. Es importante considerar la tabla anterior para realizar dicho calculo.

Manejo Ambiental De RCD

Las medidas para el manejo de los RCD deben priorizar la prevención y reducción de los mismos, la normatividad exige la descripción de las medidas de almacenamiento necesarias y las opciones de aprovechamiento que tiene el residuo, así como la recolección y transporte, y los casos en los que se hará disposición final. Para ello, se recomienda el uso del *anexo tabla 9* fichas técnicas diligenciadas por cada una de las actividades asociadas, y de esta manera, facilitar la lectura y la interpretación de la información.

Medidas Y Acciones Para La Gestión Integral De Los RCD

En la implementación del programa de manejo ambiental de RCD para las obras de la Constructora ubicada en la ciudad de Manizales se deben tener en cuenta las medidas del *anexo tabla 10*. Las medidas allí relacionadas se deben llevar a cabo mediante las siguientes acciones:

Para La Planeación:

1. **Programa de Manejo Ambiental:** presentar ante la entidad ambiental competente como mínimo 30 días antes del inicio de la obra.
2. **Presupuesto de obra:** contemplar los costos correspondientes a los insumos y a la mano de obra necesaria para la adecuación de espacios, como acopios y lugares de almacenamiento idóneos para los materiales y los RCD dentro de la obra, así como los gastos transversales a los que haya lugar.
3. **Cantidades de obra estimadas:** revisar que las cantidades de cada material presupuestado estén acordes con el consumo de estos en cada actividad de obra garantizando compras de lo estrictamente necesarias.
4. **Áreas de almacenamiento y acopio:** contemplar y situar dentro de los planos de los campamentos de la obra los lugares para utilizar como acopios y sitios de almacenamiento temporales.
5. **Alternativas de aprovechamiento, reutilización o reciclaje:** caracterizar los diferentes RCD resultantes de las actividades de acuerdo a su tipo y definir su posible tratamiento dentro de la obra. (Tabla No. de posibles usos de RCD).
6. **Instrumento de cuantificación de RCD aprovechados:** definir los formatos y las personas responsables de su diligenciamiento que garanticen la cuantificación de los

RCD aprovechados dentro y fuera de la obra, que permitan hacer seguimiento de acuerdo a las metas establecidas en el PMA. (Tabla 10)

- 7. Identificación de gestores:** elegir y documentar la información de los gestores para transporte, aprovechamiento y disposición final con los que se va a trabajar durante la ejecución de la obra.

Para La Ejecución:

- 1. Programación de actividades:** establecer la programación de obra contemplando un período prudente antes de iniciar actividades para la intervención de las áreas (manejo de vegetación, manejo de aguas lluvias), informando a las partes interesadas para la respectiva inspección y adecuación.
- 2. Proceso de compras:** llevar un proceso estandarizado, garantizando que en la elección de proveedores el parámetro de calidad y la entrega de materiales en obra sea fundamental a la hora de tomar la decisión de compra.
- 3. Ubicación de acopios:** situar los acopios de RCD cerca de las áreas de trabajo para evitar su contaminación y la dispersión de partículas.
- 4. Medidas de seguridad:** construir lugares para los RCD con características de peligrosidad y para los contaminados que cumplan con los protocolos de seguridad establecidos por el Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra.
- 5. Socialización:** Definir un plan de capacitaciones y herramientas visuales estableciendo periodicidad, temas, entidades y personas participantes para la divulgación y concientización sobre la gestión integral de RCD en el marco del PMA de la obra. (tabla 16).

Para el aprovechamiento y la disposición final:

1. **Separación de RCD:** disponer micro acopios dentro de las áreas de trabajo por tipo de RCD, debidamente señalizados para facilitar la separación adecuada. En el caso de las bolsas de cemento, se debe garantizar un lugar seco y cubierto, además se deben agrupar de a 50 unidades para facilitar la entrega al gestor respectivo.
2. **Almacenamiento temporal de RCD y materiales:** hacer acopios que cumplan con las condiciones mínimas establecidas en el PMA para su almacenamiento temporal.
 - Los acopios de pétreos tales como arena, gravilla, triturado, entre otros; deben estar demarcados y cubiertos con plástico para evitar dispersión de partículas.
 - Los residuos peligrosos y los contaminados deben estar aislados de los demás RCD para darle un manejo especial por sus características.
 - El acero y malla debe estar almacenado sobre estibas o burros para que no tengan contacto con tierra o pantano y para que no tenga un impacto visual negativo.
3. **Aprovechamiento y reutilización dentro de la obra:** tener como primera opción el aprovechamiento o reutilización de los RCD dentro de la obra, considerando ventajas como el aporte al sistema constructivo utilizado, mejoramiento de espacios en los campamentos y la seguridad y cuidado del personal.
4. **Inspección de vehículos, cargue y descargue:** realizar un protocolo estricto que garantice la inspección correcta así:
 - Al ingreso de los vehículos se deben revisar los documentos básicos tales como revisión tecno mecánico y SOAT vigentes, además de verificar las condiciones físicas y la calidad y cantidad de los materiales.

- Dentro de la obra se debe inspeccionar minuciosamente el cargue y el descargue de materiales o RCD que eviten dispersión de partículas y un adecuado almacenamiento.
- A la salida de los vehículos, se debe verificar el correcto cubrimiento y si hay temporada invernal, se debe realizar limpieza externa del vehículo y las llantas para evitar que las vías de acceso a la obra se vean afectadas.

Para la gestión administrativa:

1. **Evaluación e inclusión de gestores nuevos:** evaluar y documentar los resultados de los gestores establecidos para descartar o incluir nuevos que aporten en mayor medida a los objetivos del Programa de Manejo Ambiental de la obra.
2. **Verificación de formatos:** revisar mensualmente la estructura y el diligenciamiento que se está realizando a los formatos establecidos. Adicionalmente, proponer cambios e instruir a las personas involucradas en el proceso en pro del mejoramiento continuo.
3. **Solicitud de certificados:** gestionar y verificar que los certificados de aprovechamiento y de disposición final cuenten con la información básica necesaria, garantizando que se cuente con ellos los cinco primeros días de cada mes, para que estos datos estén disponibles oportunamente y sirvan como insumo en la cuantificación de RCD.
4. **Seguimiento, mejoramiento y control de procedimientos:** realizar como mínimo mensualmente un recorrido, para hacer el seguimiento al cumplimiento del PMA de la obra, donde mediante evidencias fotográficas, verificación de soportes y una lista de chequeo se entregue un resultado porcentual y un informe que muestre los puntos a mejorar y las acciones positivas que se han realizado en este período.

5. **No conformidades:** cuando haya lugar, definir, verificar y hacer el respectivo seguimiento a las no conformidades y a las acciones planteadas que aporten al mejoramiento continuo de los procesos.

Estimación De Costos Del Tratamiento De Residuos De Construcción Y Demolición

En la siguiente tabla se recomienda realizar una proyección de los costos por implementación del PMA de RCD, considerando los ahorros propios que genera la correcta gestión integral de RCD.

Tabla 11

Estimación de costos de implementación de Programa de Manejo Ambiental de RCD

Grupo de RCD	Estimación toneladas	Precio gestión en planta/disposición final/gestor (\$/t)	Costos \$	% del presupuesto de la obra
Residuos comunes inertes mezclados				
Residuos comunes inertes de material fino				
Residuos comunes no inertes				
Residuos metálicos				
Residuos orgánicos				
Residuos contaminantes				
Sub total				
Actividades administrativas				
Actividades	Costos \$		% del presupuesto de la obra	
Capacitación				

Seguimiento

Sub Total

**Total costos de
implementación del
PMA**

Fuente: Construcción propia

Caracterización de Procedimientos

Ver anexos figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7

Indicadores

El diligenciamiento de los diversos formatos sugeridos permite evidenciar el desempeño de las medidas adoptadas en la obra, y de esta manera confirmar con las metas e indicadores establecidos. En el artículo 19 de la resolución 0472 de 2017, dicta que “los grandes generadores deben utilizar RCD aprovechables en un porcentaje superior al 2% del peso total de materiales usados en obra, y en los años posteriores se debe garantizar un incremento de dos puntos porcentuales hasta llegar al 30%”

Tabla 12

Indicadores

Numero	Nombre De Indicador	Indicador
1	Cantidad De Materiales De Construcción Usados En La Obra (t/obra)	
2	Cantidad de RCD Generado En La Obra (t/obra)	
3	Cantidad de RCD Aprovechado En La Obra (t/obra)	
4	Cantidad de RCD Recibido En Un Punto Limpio (t/obra)	
5	Cantidad de RCD Recibido En Planta De Aprovechamiento de RCD (t/obra)	

6	Cantidad De RCD Llevado A Sitio De Disposición Final De RCD (t/obra)		
Metas			
	Opciones de aprovechamiento	Toneladas (t)	Porcentaje
	Materiales de construcción utilizados en la obra fabricados a partir de RCD (certificado del fabricante)		
	RCD aprovechados en la obra		
	RCD entregados a una Planta de aprovechamiento		
	Total		

	Firma (Gestor Del RCD)		

Fuente: Resolución 472 de 2017

Seguimiento al Cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental de RCD

Se debe instituir la realización de un seguimiento con una periodicidad mínima mensual, con el fin de verificar el estado de la obra basados en los puntos establecidos en el programa de manejo ambiental. mediante una lista de chequeo y un informe con evidencias fotográficas, deben quedar plasmadas las falencias en las que se están incurriendo, identificando las causas y las posibles soluciones, con el fin de aplicar mecanismos para su subsanación y para la mejora continua de los procesos. (Anexo Tabla 13 Lista de chequeo para seguimiento de PMA).

Adicional a esto, si lo encontrado da lugar a una no conformidad, de acuerdo al plan de calidad de la constructora, se debe relacionar las acciones o planes de mejora a implementar con el fin de corregir o prevenir situaciones que afecten el cumplimiento del programa de manejo ambiental y/o el correcto funcionamiento de la obra. (Anexos tabla 14 de No conformidad y Plan de Mejora)

Responsables

Se sugiere el uso de la matriz de responsabilidades *anexo tabla 15*. Donde se relacionan las principales funciones y responsabilidades dentro de la obra de una forma genérica.

Socialización del Programa de Manejo Ambiental de RCD

A efecto de implementar el programa de manejo ambiental de RCD como un compromiso conjunto de todos los miembros de la constructora. Se recomienda establecer una estrategia de capacitación a todo el personal que ejecutará labores para dar a conocer la normatividad vigente.

Capacitación dirigida a líderes: todos los líderes y responsables de la implementación y seguimiento al PMA deben tener capacitación sobre las medidas generales y específicas para el manejo integral de los residuos de construcción y demolición en cada una de las etapas del proyecto. Así como conocimiento del cumplimiento de los requisitos normativos.

Capacitación básica en temas de manejo integral de RCD, definidas por la empresa para todos sus funcionarios, contratistas, proveedores la cual se ajusta la cada fase de obra.

Tabla 16

Plan de socialización

Temática	Medio	Frecuencia	Receptor
Resolución 472 de 2017	Comparativo explicativo sobre los aspectos relevantes de la normatividad.	Antes del inicio de la obra	Líderes Personal administrativo
Socialización PMA de RCD	Capacitaciones lúdicas	Inducción Cada que se actualiza el PMA de RCD	Líderes Bandos medios contratistas
Actividades de gestión integral de RCD	Capacitaciones lúdicas – coordinadas	Al inicio de la obra	Trabajadores - contratistas

	con entidades ambientales		
Medidas y acciones de manejo ambiental de RCD	Capacitaciones lúdicas - coordinadas con entidades ambientales Señalizaciones claras y explicativas	Al inicio de la obra	Trabajadores - contratistas
Procedimientos	Inducciones y reinucciones en campo Graficas en puntos específicos como el almacén	Permanentemente	Trabajadores – contratistas
Sensibilizaciones	Reinducciones de temática relevante del programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición	Periódico	Trabajadores – contratistas

Fuente: Construcción Propia

Partes Interesadas

El PMA de residuos de construcción y demoliciones, compromete a todas las entidades y personas naturales que ejecutan labores, prestan servicios y/o suministran materiales para la normal ejecución del proyecto. En la siguiente plantilla se pretende relacionar los proveedores clasificados por grupos, por ejemplo, proveedores de materiales, consultores, mano de obra o contratistas y demás, dando claridad de la principal actividad desempeñada dentro del proyecto.

Tabla 17

Partes interesadas y comprometidas con el cumplimiento del PMA de RCD del proyecto

No.	Nombre o razón social	Principales actividades o grupos
	Proveedores de ...	
1		
2		
3		
	Proveedores de ...	
4		
5		
6		
...		

Fuente construcción propia.

Conclusiones

A través del plan de implementación del programa de manejo ambiental de RCD, se ilustra de manera clara la estructura, medidas, acciones y procedimientos necesarios para dar cumplimiento a la Resolución 0472 de 2017 para las obras de la constructora de la ciudad de Manizales.

Con la correcta aplicación de este plan de implementación, se logra minimizar el impacto ambiental generado por las actividades constructivas realizadas en las obras de la Constructora de la ciudad de Manizales.

Con las acciones de socialización y capacitación se consigue la sensibilización de los actores involucrados, en lo que respecta a los recursos naturales, y más específicamente se genera conciencia sobre importancia de la adecuada gestión de los residuos producidos, no solo en este sector sino también en otros ámbitos empresariales o personales.

El plan de implementación busca mejorar la calidad de los procedimientos de la constructora en obras de Manizales, en pro del medio ambiente alineado al cumplimiento de la normatividad vigente.

Anexos

Tabla 1

Selección de la principal normatividad ambiental colombiana aplicable.

Año	Título de la norma	Entidad emisora	Descripción	Alcance
1974	Decreto Ley 2811	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Por el cual regula el manejo de los recursos naturales y los demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyan en él. Reglamenta el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios. Código Nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente	Nacional
1977	Decreto 1449	Ministerio de Medio ambiente	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974. Para la protección, aprovechamiento, y consecución de agua y suelo.	Nacional
1979	Ley 9 Código Sanitario Nacional	Ministerio de Salud	Establece las normas sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.	Nacional

1983	Decreto 2104	Ministerio de Salud	Reglamenta parcialmente Decreto - Ley 2811 de 1974 y la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos. Define la terminología técnica relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.	Nacional
1993	Ley 99	Ministerio de Medio Ambiente	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.	Nacional
1994	Resolución 541	Ministerio de Medio Ambiente	Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y carga orgánica, suelo y subsuelo de excavación	Nacional
1997	Ley 388	Congreso de Colombia	Ley orgánica de ordenamiento territorial. Adopción de códigos de construcción.	Nacional
2002	Ley 769	Poder Público - Rama Legislativa	Reglamenta el código de Tránsito y Transporte en el cual se contemplan lineamientos para el manejo y transporte adecuado de escombros, y en su artículo 102 establece que será sancionado, quien transportando agregados minerales como: Arena, triturado o concretos, no aisle perfectamente la	Nacional

carga y permita que ella se esparza por las vías públicas, poniendo en riesgo la seguridad de otros vehículos.

2002	Decreto 1713	Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. Modificado por el Decreto 1505 del 4 de junio de 2003, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS,	Nacional
2003	Resolución 1045	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones	Nacional
2010	Decreto 1319	Corpocaldas	Por el cual se expide el programa Corpocaldas reconoce la excelencia ambiental sostenible “creas” y se establece el procedimiento para la obtención y terminación de la membresía	Municipal

2013	Decreto 2981	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT	Se reglamenta la prestación de servicios públicos de aseo y se responsabiliza a los generadores en cuanto al manejo y disposición final de residuos de construcción y demolición	Nacional
2014	PND 2014-2018 Crecimiento verde objetivo 6	Departamento nacional de planeación	Plan de desarrollo sostenible	Nacional
2015	PGIRS Manizales 2015-2027	Alcaldía de Manizales	Plan de gestión integral de residuos sólidos	Municipal
2017	Resolución 472	Ministerio de Medio Ambiente	Se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en actividad de construcción y demolición RCD	Nacional
2018	CONPES 3919	Consejo Nacional de Política Económica y Social	Política nacional de edificaciones sostenibles.	Nacional

Fuente: Construcción propia.

Tabla 2
Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición

Categoría	Clase	Componentes
RCD aprovechable	Productos de excavación, nivelaciones y sobrantes de la adecuación del terreno:	Tierras y materiales pétreos no contaminados productos de la excavación, entre otros.
	Productos usados para cimentaciones y pilotajes:	Arcillas, bentonitas y demás.
	Pétreos	Hormigón, arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos, entre otros.
	No pétreos:	Vidrios, aceros, hierros, madera, plásticos, metales, cartones, yesos, drywall, entre otros.
RCD no aprovechables	Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsionantes, alquitrán, pinturas, disolventes, aceites, asfaltos, resinas, barnices, luminarias, y otros. Este tipo de residuo debe ser identificado y manejado de acuerdo a los protocolos establecidos para cada caso.
	Residuos especiales	Poliestireno, icopor, cartón-yeso, lodos residuales de compuestos Amianto, asbesto cemento (tejas de Eternit) electrónicos, biosanitarios, etc. y demás que aparezcan en terreno.

Residuos contaminados

Materiales pertenecientes a los grupos anteriores
contaminados con residuos peligrosos y especiales.

Fuente: Resolución 1115 de 2012 - Resolución 472 de 2017

Tabla 4
Gestión integral de RCD

Actividad	Descripción de las Medidas Mínimas que se deben Implementar por Actividad.	RCD en Manizales
Prevención y Reducción - Art 5	<p>Planeación adecuada de la obra, que incluya la determinación de la cantidad estrictamente necesaria de materiales requeridos, con el fin de evitar pérdida de materiales.</p> <p>Realizar separación por tipo de RCD de obra</p> <p>Almacenamiento diferencial de materiales de construcción</p> <p>Control de escombreras superficial y manejo de aguas lluvia en la obra.</p>	<p>En la ciudad de Manizales con la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos 2015-2027, se pretende el aumento de los materiales recuperados en las obras, por medio de la adopción de estrategias para minimizar la disposición y maximizar el aprovechamiento de los RCD derivados de la ejecución de proyectos constructivos.</p> <p>De igual manera como mecanismo de cultura ciudadana se establece el procedimiento para la imposición de comparendo ambiental, para el adecuado manejo de RCD. El Decreto 0319 de 2010.</p>
Recolección y Transporte - Art. 6	<p>La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen este a ras del platón o contenedor es decir a tras de los bordes superiores.</p> <p>Posibilitar el cargue y el descargue de los RCD evitando la dispersión de partículas.</p> <p>Cubrir la carga durante el transporte, evitando el contacto con la lluvia y el viento.</p>	<p>El municipio de Manizales, ha implementado algunas reglamentaciones para la recolección y transporte de RCD, por ejemplo, las volquetas encargadas de retirar los RCD deben utilizar carpas amarradas al platón, que tapen la totalidad de la carga, ésta deberá ir a ras del platón, la puerta del platón irá bien cerrada. Al terminar de cargar la volqueta, se limpiarán los bordes del platón y los espacios entre las llantas traseras. El cargue de las</p>

	<p>Los vehículos utilizados para esta actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.</p>	<p>volquetas se debe realizar, cuando sea posible, en zonas pavimentadas o sobre suelos duros, para evitar que las llantas se contaminen; o de lo contrario se extremará la limpieza de éstas, así como de las vías por donde salgan las volquetas. Los vehículos transportadores deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame de material de mezcla durante el transporte.</p>
<p>Almacenamiento Art. 7</p>	<p>Los grandes generadores de RCD deberán establecer uno o varios sitios, para el almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición en la obra, donde se deberá efectuar la separación de acuerdo al tipo de RCD.</p> <p>Establecer barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de almacenamiento</p> <p>Realizar obras de drenaje y control de sedimentos</p> <p>Estar debidamente señalizado</p> <p>Realizar acciones para evitar la dispersión de partículas</p> <p>La separación y el almacenamiento temporal de RCD se realizarán en los</p>	<p>En cuanto a la separación en la fuente, se evidencia la falta de cultura ciudadana para el adecuado manejo y disposición, lo cual resulta en un incremento en la cantidad de residuos a disponer en las escombreras y en la proliferación de puntos críticos en el espacio público, laderas y fuentes hídricas de la ciudad.</p>

puntos limpios que deben contar como mínimo con áreas de operación para la recepción y pesaje, separación y almacenamiento.

Art. 8 puntos limpios.

Aprovechamiento –
Art. 9

El aprovechamiento de RCD se realizará en plantas de aprovechamiento fijas o móviles y deberán contar con las siguientes áreas de operación:
Recepción y pesaje, separación y almacenamiento por tipo de RCD aprovechables
Aprovechamiento almacenamiento de productos.

Disposición final –
Art. 11.

Los municipios y distritos deberán seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los RCD a que se refiere esta resolución los cuales pueden ser de carácter regional o local

Los RCD se dispondrán en escombreras autorizadas de Manizales o de municipios vecinos, excepto los residuos de origen vegetal y la madera, que se llevarán al relleno sanitario La Esmeralda de la empresa metropolitana de aseo EMAS.

Al 2015, se estimaba que la capacidad máxima de disposición por cada escombrera es de aproximadamente 25.000 m³ /mes, se puede inferir que en la actualidad existen suficientes sitios de disposición final para cumplir

con la demanda de RCD generados en el municipio, sin embargo, es necesario considerar capacidades adicionales de manera contingente que se requieran ante eventos masivos como deslizamientos por olas invernales, sismos, entre otros fenómenos similares.

Fuente: PGIRS Alcaldía de Manizales, et al. 2015-2017, Resolución 472 de 2017 Ministerio de Medio ambiente y desarrollo sostenible.

Tabla 5

Cronograma de Actividades de la elaboración del plan de implementación de un programa de manejo ambiental para residuos de construcción y demolición

Actividades	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades Fase I												
<ul style="list-style-type: none"> Revisión del cumplimiento de los procedimientos relacionados con el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición establecidos por la obra mediante una lista de chequeo 												
<ul style="list-style-type: none"> Identificación de puntos críticos encontrados en la lista de chequeo. 												
Actividades Fase II												
<ul style="list-style-type: none"> Definición del contenido del plan de implementación de PMA de RCD. 												
<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de los anexos necesarios para el plan de implementación de PMA de RCD. 												
Actividades Fase III												
<ul style="list-style-type: none"> Consolidación de la información para documentar el plan de implementación para el PMA de RCD. 												

Fuente: Construcción Propia

Tabla 6
Lista de chequeo diagnostico

DIAGNÓSTICO		FECHA		lunes, 4 de mayo de 2020	
ITEM	No.	PROCEDIMIENTOS PARA CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN 0472 DE 2017	PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTORA	ESTADO	
				Alineados con Resolución	Punto crítico
ASPECTOS PREVIOS A INICIO DE OBRA	1,1	Contemplar en el presupuesto de obra los costos para la implementación del PMA de RCD.	Como el PMA nace de una resolución 0472 del año 2017), no se tiene aún contemplada la inclusión de estos costos en el presupuesto de las próximas obras.		X
	1,2	Cantidades de obra estimadas bajo un esquema que garantice compras estrictamente necesarias.	El Departamento de planeación tiene dentro de sus procedimientos estipulados, presupuestar cantidades muy ajustadas, que garanticen consumo racional y con desperdicios muy bajos.	X	
	1,3	Situar en planos de campamentos áreas de almacenamiento y acopios para RCD.	En las obras ejecutadas he ha tenido hasta el momento no se han considerado en los campamentos de obra áreas para acopio de RCD,		X

			teniendo en cuenta que la Resolución 0472 surgió en el año 2017	
	1.4	Las alternativas de aprovechamiento, reutilización o reciclaje de los RCD no se encuentran aún documentadas para consulta por parte de los interesados.	No se han analizado ni documentado estas alternativas.	X
	1.5	Definición de instrumento de cuantificación de RCD aprovechados.	Está en proceso la definición de este instrumento.	X
	1.6	Identificación de gestores.	La constructora cuenta con varios gestores aliados que cumplen con los requerimientos básicos necesario, además se encuentran relacionados en la documentación correspondiente a su Plan de calidad.	X
CONTROL EN ACTIVIDADES DE EXCAVACION Y SOBRANTES DE ADECUACIÓN TERRENO /	2,1	Inspección previa de condiciones de seguridad	La constructora dentro de sus procedimientos tiene establecido hacer una verificación previa de seguridad a las áreas donde se van a iniciar labores.	X
	2,2	Verificación y manejo de área vegetal encontrada en la zona	El Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo supervisa y le da manejo al área vegetal que se	X

CONTROL EN ACTIVIDADES DE CIMENTACION ES Y PILOTES	2,3	Señalización y demarcación de áreas de trabajo	encuentra en alguna zona que se va a intervenir.	
			Las áreas de trabajo son señalizadas y demarcadas antes del inicio de las actividades.	X
	2,4	Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias.	Cuando se hace necesario, se realiza manejo de aguas lluvias con zanjas en las áreas de trabajo.	X
	2,5	Demarcación y señalización de acopios temporal de RCD.	Al no estar establecido en los procedimientos ni relacionado en otro documento de la constructora, se demarcan y señalan solamente algunos acopios de este tipo.	X
	2,6	Cubrimiento de acopios RCD	Los acopios de RCD no se cubren en su totalidad.	X
	2,7	Reutilización y aprovechamiento de RCD.	No todos los RCD susceptibles a reutilización y aprovechamiento se les da el tratamiento adecuado, por no existir una caracterización que permita identificar los diferentes usos.	X

CONTROL DE PETREOS: arenas, gravillas, mezcla de cementos y concretos / ladrillos, bloques y cerámicas	3,1	Planeación de pedidos de acuerdo a las necesidades de la obra	Los pedidos se hacen de manera estandarizada y son planeados de acuerdo a las necesidades de obra, procurando no generar altos porcentajes de desperdicios o consumos exagerados.	X
	3,2	Inspección previa de condiciones de almacenamiento	Esta inspección está dentro de los procedimientos establecidos y se lleva a cabo correctamente.	X
	3,3	Señalización y demarcación del acopio de los pétreos	Los acopios de este tipo de RCD se señalizan y demarcan de manera correcta, ya que este es un punto revisado en las auditorías internas que se realizan dentro de las obras.	X
	3,4	Control de esorrentía superficial y manejo de aguas lluvias	Cuando se hace necesario, se realiza manejo de aguas lluvias con zanjas en las áreas de trabajo.	X
	3,5	Cubrimiento de acopios de materiales pétreos	Los acopios de RCD no se cubren en su totalidad.	X
	3,6	Adecuación de acopios provisionales de estos RCD	Estos acopios se empezaron a implementar en diciembre de 2018 en las obras.	X

3,7	Reutilización o recuperación de RCD	No todos los RCD susceptibles a reutilización y aprovechamiento se les da el tratamiento adecuado, por no existir una caracterización que permita identificar los diferentes usos.	X	
CONTROL NO PETREOS: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y	4,1	Planeación de pedidos de acuerdo a las necesidades de la obra	Los pedidos se hacen de manera estandarizada y son planeados de acuerdo a las necesidades de obra, procurando no generar altos porcentajes de desperdicios o consumos exagerados.	X
	4,2	Inspección previa de condiciones de almacenamiento y de seguridad	Esta inspección está dentro de los procedimientos establecidos y se lleva a cabo correctamente.	X
	4,3	Señalización y demarcación de lugar de almacenamiento	El almacenamiento de los materiales de este grupo se señala y demarcan de acuerdo a su clasificación.	X
	4,4	Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias	Cuando se hace necesario, se realiza manejo de aguas lluvias con zanjas en las áreas de trabajo.	X

de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón- yeso (drywall), bolsas de cemento.	4,5	Cubrimiento del lugar de almacenamiento	No todos los materiales pertenecientes a este grupo se encuentran en lugares cubiertos.	X
	4,6	Adecuación de acopios provisionales de estos RCD	Los acopios provisionales de este tipo de RCD son adecuados.	X
	4,7	Reutilización o recuperación de RCD	No todos los RCD susceptibles a reutilización y aprovechamiento se les da el tratamiento adecuado, por no existir una caracterización que permita identificar los diferentes usos.	X
CONTROL DE PRODUCTOS CON CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD (no susceptibles de aprovechamiento debido a sus	5,1	Planeación de pedidos de acuerdo a las necesidades de la obra	Los pedidos se hacen de manera estandarizada y son planeados de acuerdo a las necesidades de obra, procurando no generar altos porcentajes de desperdicios o consumos exagerados.	X
	5,2	Inspección previa de condiciones de almacenamiento	Se lleva a cabo una rigurosa inspección previa de las condiciones de almacenamiento de este tipo de productos.	X

características de peligrosidad, toxicidad, corrosividad e inflamabilidad,	5,3	Señalización y demarcación del lugar de almacenamiento	El lugar de almacenamiento está demarcado, señalizado y cumple con todos los protocolos establecidos por el departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo,	X
como recipientes donde vienen combustibles, lubricantes, pinturas, aditivos y plaguicidas)	5,4	Supervisión y control de ingreso y suministro de productos con características de peligrosidad.	Este procedimiento está establecido y supervisado por el Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.	X
CONTROL DE RCD CONTAMINAD OS CON RESIDUOS PELIGROSOS	6,1	Inspección previa de condiciones de almacenamiento provisional	Se lleva a cabo una rigurosa inspección previa de las condiciones de almacenamiento de este tipo de productos.	X
	6,2	Señalización, demarcación y separación de estos RCD en el lugar de almacenamiento	Por las características de este tipo de RCD, se lleva un especial cuidado en este procedimiento.	X
	7,1	Supervisión y seguimiento en el cargue y descargue de RCD.	Procedimiento establecido y bien ejecutado.	X

VERIFICACIÓN Y CONTROL DE VEHICULOS	7,2	Revisión de condiciones físicas y solicitud de documentos de los vehículos que transportan RCD.	Procedimiento establecido y bien ejecutado.	X
	7,3	Verificación y aseo de vehículos que transportan RCD	En temporada invernal se lavan las llantas de los vehículos antes de salir de la obra.	X
	7,4	Mantenimiento de vías de acceso a obra	Cuando se hace necesario, se realiza mantenimiento de las vías de acceso a la obra.	X
GESTION ADMINISTRATI VA	8,1	Supervisión de manejo interno de productos con características de peligrosidad	Dentro de sus procedimientos la constructora tiene estipulado una inspección minuciosa en el manejo interno de estos productos, de acuerdo a un sello que pone y Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.	X
	8,2	Verificación de certificados expedidos por los gestores	Solo en casos de disposición final y de aprovechamiento de bolsas de cemento se gestionan los certificados de gestores. Falta incluir otros RCD entregados a gestores.	X

8,3	Capacitación al personal con evidencias.	La constructora tiene estipuladas capacitaciones donde en varias ocasiones el factor ambiental es clave y se diligencian los registros correspondientes.	X
8,4	Diligenciamiento de formatos para control de aprovechamiento de RCD	Se está analizando la implementación de estos formatos.	X
8,5	Relación de cantidades de RCD aprovechadas y no aprovechadas	El instrumento para esta relación está en análisis.	X
Total Procedimientos Alineados Con Resolución			30
Total Puntos Críticos			12
Ítems Revisados			42
Observaciones			

Fuente: Construcción Propia

Tabla 8*Estimación De RCD A Generar En Obra*

Grupo	Clase	Componentes	Toneladas De RCD Aprovech amiento En Obra	Toneladas De RCD Entregado En Obra	Toneladas De RCD Entregado A Una Planta De Aprovech. amiento	Toneladas De RCD Entregado A Un Sitio	Total RCD
A -Residuos comunes inertes mezclados	1. Residuos Pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosines, morteros y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría					
A-II-Residuos comunes inertes de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcillas (caolín), limos y residuos inertes poco o no plásticos y expansivos					

		que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría
Residuos	Arcillas	
finos	(montmorillonitas) y	
expansivos	lodos inertes con gran capacidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200 de granulometría	
A-III- Residuos comunes no inertes	1. Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos

A-IV- Residuos metálicos	1. Residuos de carácter metálico	Acero, Hierro, Cobre, Aluminio, Estaño y Zinc.
A-V-Residuos orgánicos	1. Residuos de pedones	Residuos de tierra negra.
	2. Residuos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas.
B-I-Residuos contaminantes	1. Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsionantes, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de

	asbesto, escorias, plomo cenizas volátiles, luminarias, convencionales, y fluorescentes y desechos explosivos.
2. Residuos especiales	Poliestireno, cartón – yeso (drymall), lodos residuales de compuestos
3. Residuos contaminados	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos y especiales.

Total estimación

Nota: El Grupo A corresponde a los Residuos Comunes y el Grupo B a los Residuos Contaminantes.

Fuente: Guía para la elaboración del plan de gestión integral de residuos de construcción y demolición en obra. Alcaldía mayor de Bogotá. 2014.

Tabla 9
Ficha de Manejo Ambiental de RCD

RCD Generados		Aprovechable						
Actividad asociada	Demolición y Limpieza	Desmonte y Limpieza	Descapote	Excavación	Cimentación y Otros	Rellenos	Construcciones de Vías y senderos Peatonales	Construcción de Estructuras
(seleccione con una x)								
Descripción de las Actividades de gestión integral de RCD								
Prevención y reducción de generación de RCD								
Demolición selectiva (cuando aplique)								
Almacenamiento temporal de RCD en obra								
Aprovechamiento de RCD en obra y fuera de esta								
Recolección y transporte de este tipo de RCD								
Gestores de RCD			Mencione los gestores de RCD que realicen la gestión de los RCD generados en la obra					
Nombre o Razón Social								

Número De Identificación o Nit

Representación Legal

Numero Electrónico

Municipio o Distrito

Actividad Ejecutada por el Gestor De

RCD

Fuente: Construcción propia

Tabla 10*Medidas y acciones para la gestión integral de los RCD*

Etapas	¿Qué Hacer?	Medidas Para Adoptar
Planeación	Analizar y caracterizar la obra de acuerdo a sus condiciones físicas, las actividades a realizar y los RCD a producir.	<p>Presentar el programa de manejo ambiental ante la entidad ambiental respectiva.</p> <p>Presupuestar los costos para darle el manejo adecuado a los RCD producidos en obra.</p> <p>Estimar las cantidades estrictamente necesarias para evitar la producción de una mayor cantidad de RCD en obra.</p> <p>Plantear dentro de la obra áreas y acopios para el correcto almacenamiento de materiales y de RCD.</p> <p>Elegir las alternativas de aprovechamiento, reutilización o reciclaje más adecuadas para los distintos tipos de RCD que se van a producir en obra.</p> <p>Establecer los instrumentos que permitan cuantificar los RCD aprovechados dentro y fuera de la obra en la etapa de ejecución.</p>

		Identificar gestores idóneos para el manejo adecuado de los RCD dentro y fuera de la obra.
Ejecución	Ejecutar las actividades propias de la obra garantizando que no se afecten las áreas no requeridas, evitando desperdicios, minimizando el impacto visual y velando por el correcto almacenamiento de materiales y RCD producidos.	<p>Establecer una programación de actividades que permita verificar, adecuar y controlar las áreas antes de iniciar una intervención con el fin de evitar la afectación de zonas no requeridas.</p> <p>Realizar compras de manera sistemática, aplicando un análisis objetivo y crítico que garantice la idoneidad de los proveedores y la obtención de materiales, herramientas y equipos de calidad y con las especificaciones necesarias para evitar afectaciones ambientales y desperdicios exagerados.</p> <p>Verificar y controlar la recepción, almacenamiento y recolección de materiales y RCD mediante un constante seguimiento y control.</p> <p>Habilitar espacios para ser utilizados como acopios temporales cerca de las zonas que se están interviniendo para evitar la dispersión de material.</p> <p>Tomar las medidas de seguridad necesarias cuando se trate de materiales y RCD que lo ameriten.</p>

		Realizar conferencias, capacitaciones, reuniones y sensibilizaciones a todas las personas involucradas en los procesos de obra.
Aprovechamiento y disposición final	Identificar los RCD que puedan ser aprovechados, velar por su separación, aprovechamiento o disposición final idónea, según sea el caso.	<p>Separar los RCD de acuerdo a su tipo, evitando su contaminación.</p> <p>Demarcar, señalizar, cubrir y clasificar los acopios temporales de RCD y sitios de almacenamiento de materiales de acuerdo a su tipo.</p> <p>Aprovechar y reutilizar dentro de la obra los RCD a los que haya lugar según su caracterización.</p> <p>Inspeccionar las condiciones de los vehículos y supervisar el cargue y descargue dentro de la obra para evitar desperdicios y dispersión de material particulado.</p>
Gestión administrativa	Velar por el cumplimiento, implementación, actualización y seguimiento de los procesos estipulados para el cumplimiento del PMA de la obra.	<p>Verificar la idoneidad de los gestores que transportan, aprovechan y realizan la disposición final de RCD y vincular nuevos de acuerdo a las necesidades de la obra.</p> <p>Revisar el diligenciamiento y correcta utilización de los formatos y demás documentos establecidos.</p> <p>Solicitar los certificados de aprovechamiento y disposición final a los que haya lugar.</p>

Adicionar los procedimientos, los formatos y los documentos necesarios para el mejoramiento de los procedimientos establecidos.

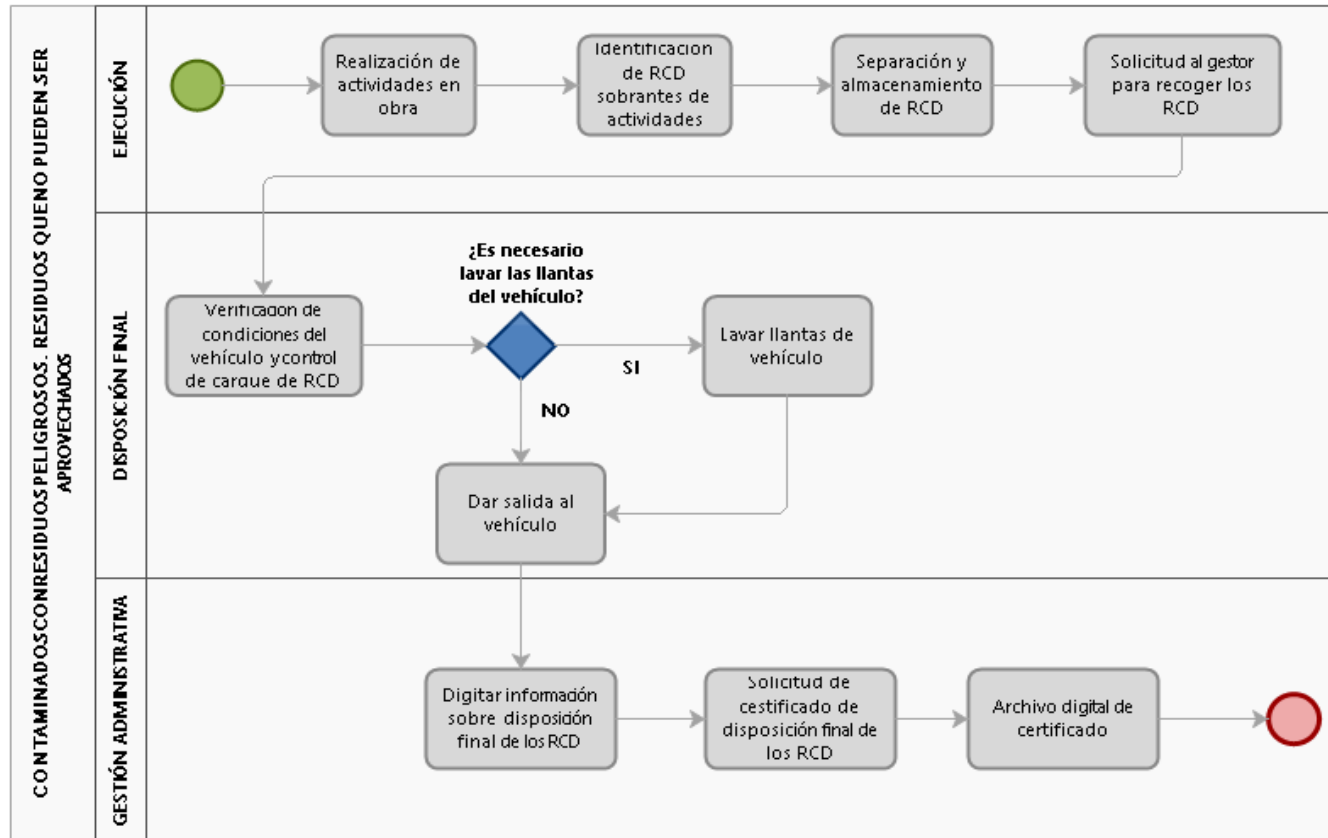
Realizar y documentar el seguimiento a todos los procesos establecidos para el cumplimiento del PMA de la obra.

Generar no conformidades y las acciones necesarias que aporten al mejoramiento continuo.

Fuente: Construcción propia

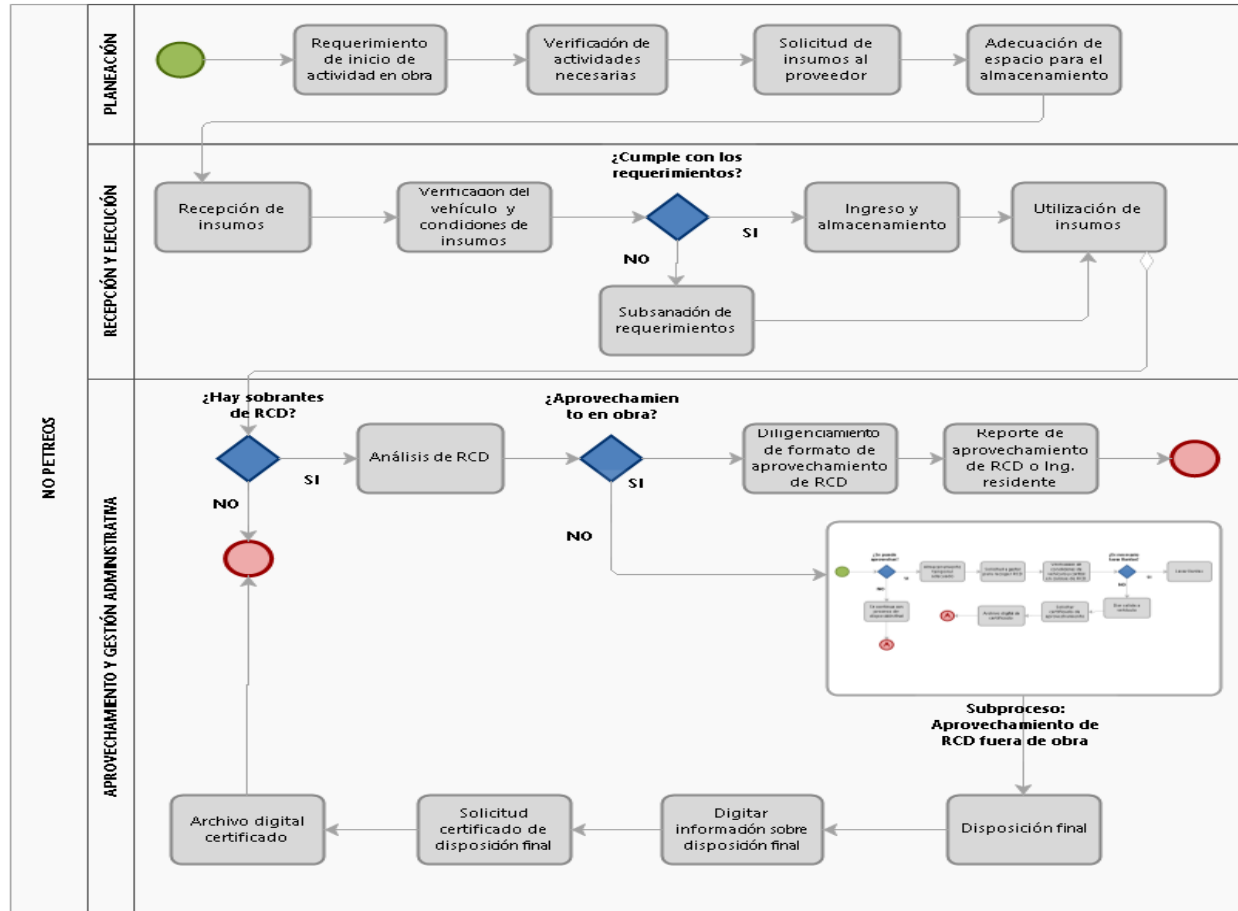
Figura 2

Contaminados con Residuos Peligrosos y Residuos que no pueden ser aprovechados



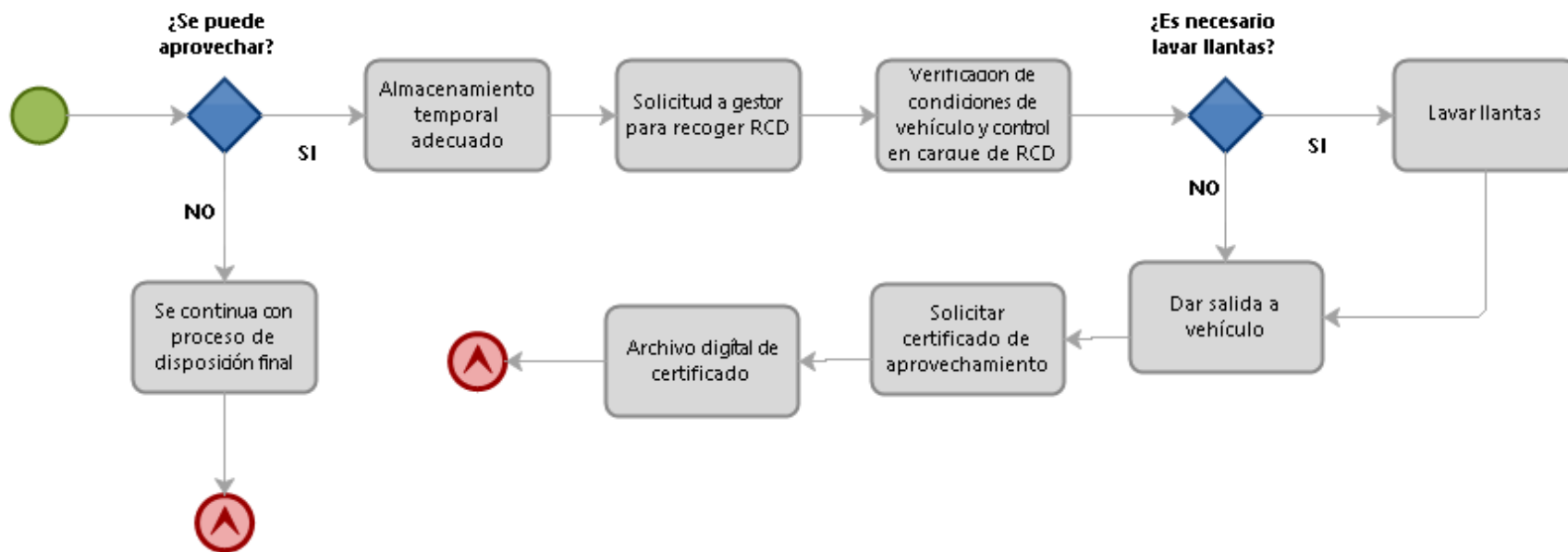
Fuente: Construcción propia

Figura 3.
Residuos No Pétreos



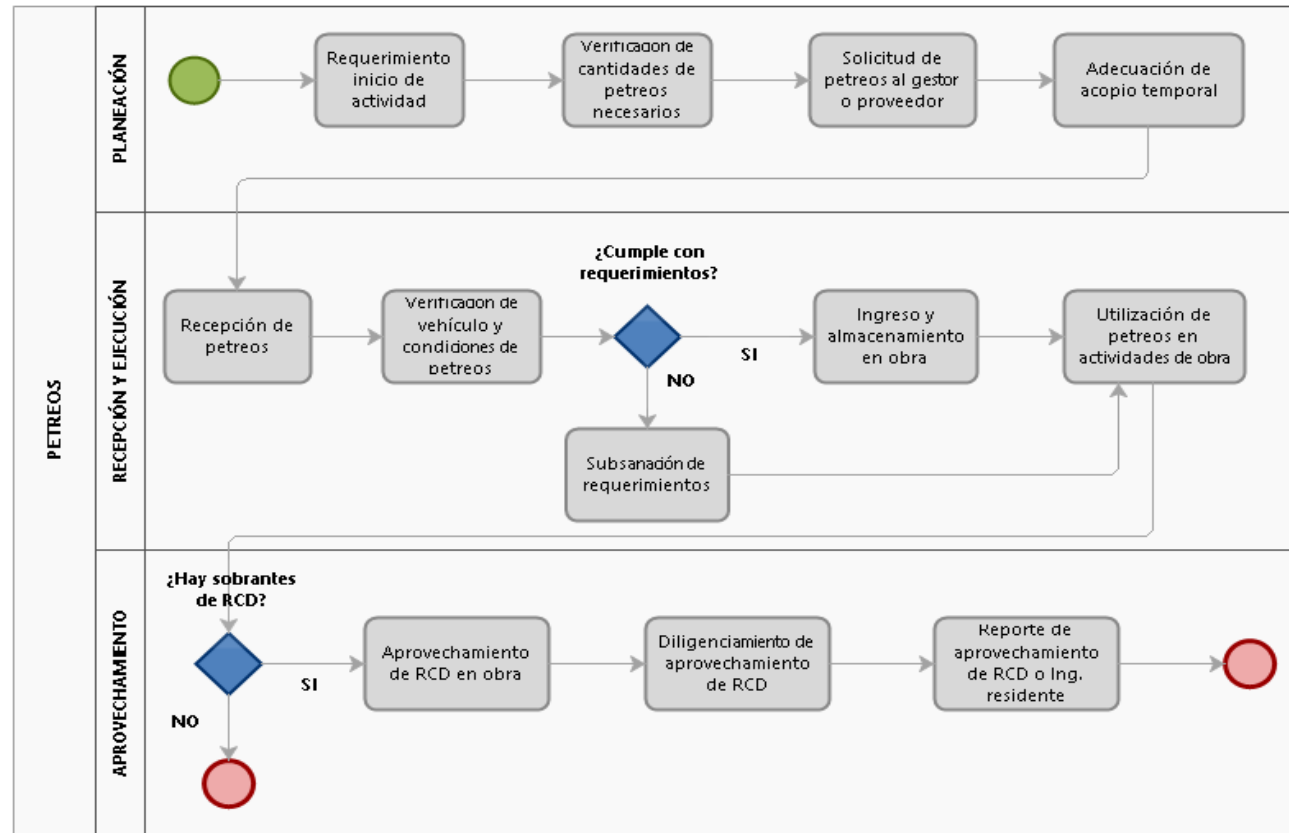
Fuente: Construcción propia

Figura 4
Subproceso Residuos No Pétreos



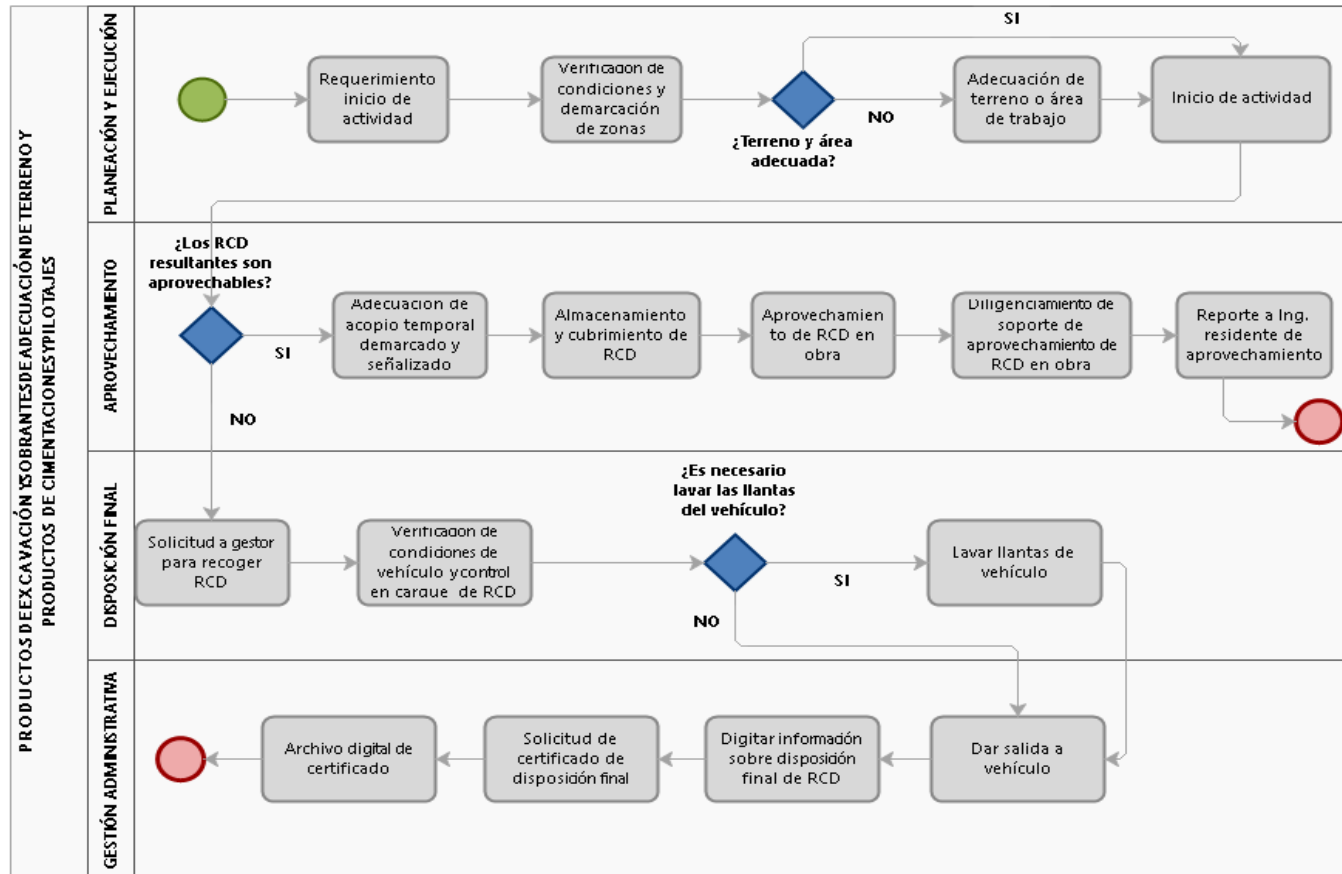
Fuente: Construcción propia

Figura 5
Residuos Pétreos



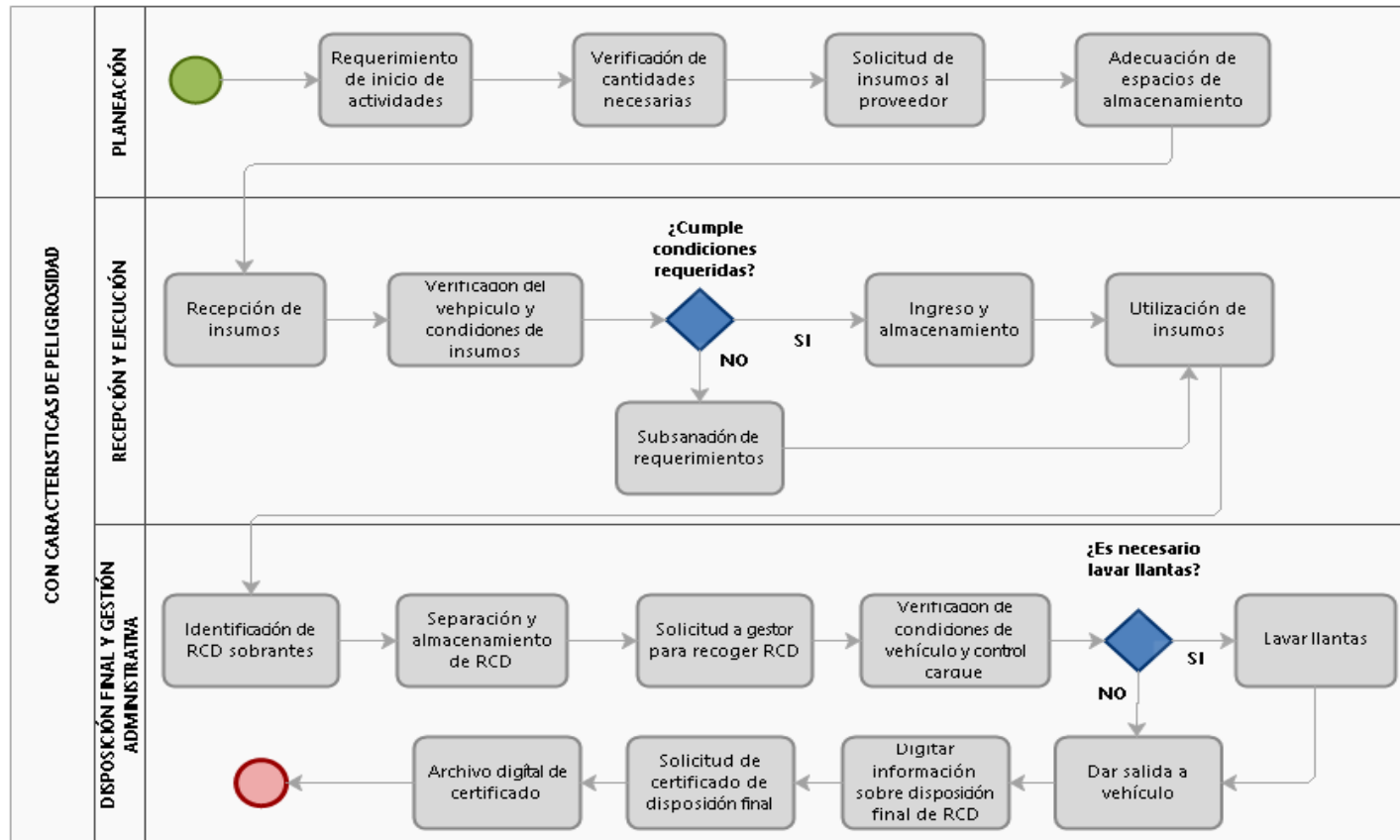
Fuente: Construcción propia

Figura 6.
Productos de excavación y sobrantes de adecuación de terreno y productos de cimentaciones y pilotajes



Fuente: Construcción propia

Figura 7.
Con características de peligrosidad



Fuente: Construcción propia

Tabla 13*Lista de chequeo para seguimiento a programa de manejo ambiental RCD*

Seguimiento N°		Fecha	ESTADO			Obra:
ITEM	ACTIVIDAD		Cum	No	No	OBSERVA CIONES
			ple	Cumpl e	aplica	
1. CONTROL EN ACTIVIDADES DE EXCAVACION Y SOBRANTES DE ADECUACIÓN TERRENO	1, 1	Inspección previa de condiciones de seguridad				
	1, 2	Verificación y manejo de área vegetal encontrada en la zona				
	1, 3	Señalización y demarcación de áreas de trabajo				
	1, 4	Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias.				
	1, 5	Demarcación y señalización de acopios temporal de RCD.				
	1, 6	Cubrimiento de acopios RCD				
	1, 7	Reutilización de RCD.				
2. CONTROL EN ACTIVIDADES	2, 1	Inspección previa de condiciones de seguridad				

DE CIMENTACION ES Y PILOTES	2, 2 Señalización y demarcación de áreas de trabajo
	2, 3 Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias
	2, 4 Demarcación y señalización de acopios temporal de RCD
	2, 5 Cubrimiento de acopios RCD
	2, 6 Reutilización de RCD
3. CONTROL DE PETREOS: arenas, gravillas, mezcla de cementos y concretos	3, 1 Planeación de pedidos de acuerdo a las necesidades de la obra
	3, 2 Inspección previa de condiciones de almacenamiento
	3, 3 Señalización y demarcación del acopio de los pétreos
	3, 4 Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias
	3, 5 Cubrimiento de acopios de materiales pétreos

	3, 6	Adecuación de acopios provisionales de estos RCD
	3, 7	Reutilización o recuperación de RCD
	4, 1	Planeación de pedidos de acuerdo a las necesidades de la obra
	4, 2	Inspección previa de condiciones de almacenamiento
4. CONTROL DE	4, 3	Señalización y demarcación del acopio de los pétreos
PETREOS:	4, 4	Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias
ladrillos, bloques y	4, 5	Cubrimiento de acopios de materiales pétreos
cerámicas	4, 6	Adecuación de acopios provisionales de estos RCD
	4, 7	Reutilización o recuperación de RCD
5. CONTROL NO	5, 1	Planeación de pedidos de acuerdo a las necesidades de la obra
PETREOS: vidrio,		

metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón- yeso (drywall), bolsas de cemento.	5, 2	Inspección previa de condiciones de almacenamiento y de seguridad
	5, 3	Señalización y demarcación de lugar de almacenamiento
	5, 4	Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias
	5, 5	Cubrimiento del lugar de almacenamiento
	5, 8	Adecuación de acopios provisionales de estos RCD
	5, 9	Reutilización o recuperación de RCD
6. CONTROL DE PRODUCTOS CON CARACTERISTI	6, 1	Planeación de pedidos de acuerdo a las necesidades de la obra
	6, 2	Inspección previa de condiciones de almacenamiento

<p>CAS DE PELIGROSIDAD (no susceptibles de aprovechamiento debido a sus características de peligrosidad, toxicidad, corrosividad e inflamabilidad, como recipientes donde vienen combustibles, lubricantes, pinturas, aditivos y plaguicidas)</p>	<p>6, 3</p>	<p>Señalización y demarcación del lugar de almacenamiento</p>
<p>7. CONTROL DE RCD CONTAMINADO S CON RESIDUOS PELIGROSOS</p>	<p>7, 1</p>	<p>Inspección previa de condiciones de almacenamiento provisional</p>
<p>S CON RESIDUOS PELIGROSOS</p>	<p>7, 2</p>	<p>Señalización, demarcación y separación de estos RCD en el lugar de almacenamiento</p>

	8, 1	Supervisión y seguimiento en el cargue y descargue de RCD.		
8. VERIFICACIÓN Y CONTROL DE VEHICULOS	8, 2	Revisión de condiciones físicas y solicitud de documentos de los vehículos que transportan RCD.		
	8, 3	Verificación y aseo de vehículos que transportan RCD		
	8, 4	Mantenimiento de vías de acceso a obra		
	9, 1	Revisión sello en formato de entrega de productos con características de peligrosidad		
9. GESTION ADMINISTRATI VA	9, 2	Verificación de certificados expedidos por los gestores		
	9, 3	Evidencias de capacitación al personal		
	9, 4	Diligenciamiento de formatos para control de aprovechamiento de RCD		
	9, 5	Relación de cantidades de RCD aprovechadas y no aprovechadas		
		TOTAL CUMPLE	0	Comentarios:
		TOTAL NO CUMPLE	0	
		ÍTEMS EVALUADOS	0	

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO

Departamento**Responsables de seguimiento:**

SYSAT

Técnico

Administrativo

Fuente: Construcción Propia

Tabla 14*No conformidad y Plan de Mejora*

Fecha de auditoría	Día	Mes	Año	N° de hallazgo	de:
Proceso donde se identificó					
la NC:					
Auditores (es):					
Numeral (es) de referencia:					
Reporte De La No Conformidad					
Descripción de la No conformidad					
Requisito que incumple					
Evidencia Objetiva					
Firma Auditor Líder			Firma de aceptación Líder de proceso		
Plan De Acción / De Mejoramiento (Diligencia El Líder De Proceso)					
Corrección Propuesta	Nombre del responsable		Fecha de cumplimiento		Evidencias

ANÁLISIS DE CAUSAS

Acción Correctiva Propuesta

Acción correctiva Propuesta	Nombre del responsable	Fecha de cumplimiento	Evidencias
--	-----------------------------------	------------------------------	-------------------

APROBACIÓN DEL PLAN (Diligencia El Auditor Líder)

Fecha de revisión	Aprobado (Si/No)	Observaciones
--------------------------	-------------------------	----------------------

Fuente: Construcción propia

Tabla 15
Matriz de responsables

Responsabilidades	Cargo	Director de obra	Ingeniero Residente	Encargado de SST	Residente administrativo	Almacenista de obra
Presentar el Programa de Manejo Ambiental ante la entidad ambiental respectiva.		X	X			
Presupuestar los costos para darle el manejo adecuado a los RCD producidos en obra.		X	X			
Estimar las cantidades estrictamente necesarias para evitar la producción de una mayor cantidad de RCD en obra.		X	X			
Plantear dentro de la obra áreas y acopios para el correcto almacenamiento de materiales y de RCD.		X	X			
Elegir las alternativas de aprovechamiento, reutilización o reciclaje más adecuadas para los distintos tipos de RCD que se van a producir en obra.			X	X		
Establecer los instrumentos que permitan cuantificar los RCD aprovechados dentro y fuera de la obra en la etapa de ejecución.			X	X		
Identificar gestores idóneos para el manejo adecuado de los RCD dentro y fuera de la obra.			X	X	X	

Establecer una programación de actividades que permita verificar, adecuar y controlar las áreas antes de iniciar una intervención con el fin de evitar la afectación de zonas no requeridas.	X	X			
Realizar compras de manera sistemática, aplicando un análisis objetivo y crítico que garantice la idoneidad de los proveedores y la obtención de materiales, herramientas y equipos de calidad y con las especificaciones necesarias para evitar afectaciones ambientales y desperdicios exagerados.				X	
Verificar y controlar la recepción, almacenamiento y recolección de materiales y RCD mediante un constante seguimiento y control.			X	X	X
Habilitar espacios para ser utilizados como acopios temporales cerca de las zonas que se están interviniendo para evitar la dispersión de material.			X		X
Tomar las medidas de seguridad necesarias cuando se trate de materiales y RCD que lo ameriten.		X	X		X
Realizar conferencias, capacitaciones, reuniones y sensibilizaciones a todas las personas involucradas en los procesos de obra.		X	X	X	

Verificar la idoneidad de los gestores que transportan, aprovechan y realizan la disposición final de RCD y vincular nuevos de acuerdo a las necesidades de la obra.		X	X	X
Revisar el diligenciamiento y correcta utilización de los formatos y demás documentos establecidos.	X		X	
Solicitar los certificados de aprovechamiento y disposición final a los que haya lugar.			X	X
Adicionar los procedimientos, los formatos y los documentos necesarios para el mejoramiento de los procesos establecidos.	X		X	
Realizar y documentar el seguimiento a todos los procesos establecidos para el cumplimiento del PMA de la obra.	X		X	
Generar no conformidades y las acciones necesarias que aporten al mejoramiento continuo.	X		X	

Fuente Construcción propia

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Manizales, et al. (2015-2027). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Manizales*. Manizales.

Carolina Páez Jiménez, C. P., & Pertuz, c. K. (2019). *Guía para el Manejo integral de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de barranquilla*. Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte,.

Comisión Europea. (2016). *Protocolo de Gestión de residuos de construcción y demolición en la UE*. Ref. Ares(2016)6914779 - 12/12/2016.

Congreso de Colombia. (22 de diciembre de 1993). 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 disposicio*. Bogota DC.

CONPES 2750 (Minambiente-DNP-UPA 21 de 12 de 1994).

CONPES 3874, Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos SólidoS (DNP, Min Ambiente y D.S, MME, DANE y otros. 21 de 11 de 2016).

CONPES 3918. (15 de marzo de 2018). *Estrategias para la implementación de los ODS en Colombia*. bogota, DC, colombia.

Constitucion política de Colombia. (1991). Bogota DC.

Dávila, G. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y*. venezuela: Laurus Revista de educación.

Decreto 1078, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 26 de mayo de 2015).

Decreto 1713 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial 6 de Agosto de 2002).

Departamento Nacional de Planeación. (16 de marzo de 2018). *Las 16 grandes apuestas de Colombia para cumplir los ODS*. Obtenido de Portal web DNP:

<https://www.dnp.gov.co/Paginas/Las-16-grandes-apuestas-de-Colombia-para-cumplir-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible.aspx>

El Ministro De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. (28 de febrero de 2017). RESOLUCIÓN 472 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*. Bogota.

FAO. (1996). *Ecología Y Enseñanza Rural. Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas*. Obtenido de Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación: <http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s00.htm#TopOfPage>

Fondo para el logro de los ODM, M. A. (2010). *Cátedras del Milenio*. bogotá: Nuevas Ediciones S.A.

Instituto Geografico Agustin Codazzi. (2017). Guia para el manejo ambiental en obra y la gestión integral de RCD en obras que se realicen en el Instituto por terceros. *Recuperado de:* <https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/field/cartillarcd.pdf>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *MinAmbiente*. Obtenido de MinAmbiente: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (14 de diciembre de 1994). Resolución 541 de 1994. Bogotá D.C, Colombia.

Ministerio de Medio ambiente y desarrollo sostenible. (3 de marzo de 2017). *Minambiente reglamenta manejo y disposición de residuos de construcción y escombros*. Obtenido de

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>

Murillo, L. G. (3 de marzo de 2017). Minambiente reglamenta manejo y disposición de residuos de construcción y escombros. (<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>, Entrevistador) Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>

OIKOS. (16 de 10 de 2018). *Oikos Constructora*. Obtenido de OIKOS Constructora / noticias / La construcción en Colombia y su evolución : <https://www.oikos.com.co/constructora/evolucion-de-la-construccion>.

PNUD. (sf de sf de sf). *Objetivo 12 producción y consumo responsable*. Obtenido de Objetivos de desarrollo sostenible: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html>.

PNUD. (sf de sf de sf). *PNUD*. Obtenido de Antecedentes: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/background.html>

Toledo, E. D. (1988). *Hacia una metodología de la Reconstrucción*. Mexico : Porrúa-UNAM.

Vicente Cruz, E. G. (2009). *Sistema de evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Universidad Complutense De Madrid. Obtenido De Universidad Complutense De Madrid.