

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 1 de 10

16

FECHA	19-01-2021
--------------	------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional girardot
------------------------	--------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo de Grado
--------------------------	------------------

FACULTAD	Ciencias agropecuarias.
-----------------	-------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería ambiental
---------------------------	----------------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Guerrero Quetamá	Santiago	1070620845

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Meneses Molano	Diana Marcela

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 2 de 10

TÍTULO DEL DOCUMENTO

DESARROLLO DE UN PROTOCOLO QUE PERMITA LLEVAR A CABO EL APROVECHAMIENTO Y LA RESPECTIVA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO DEPORTIVO EN LA VEREDA HATO VIEJO – MUNICIPIO DE CHACHAGUI, Y ASI MISMO, VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN 0472 DE 2017 EN ESCOMBRERAS AUTORIZADAS.

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Ingeniero Ambiental**

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

2020

NÚMERO DE PÀGINAS

63

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1.residuos	Waste
2.plan de manejo ambiental	Enviromental managenent plan
3.escombrera	Slap heap
4.riesgo	Risk
5.contingencia	Contingencies
6.gestión integral	Ingreated managenent

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 10

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

En este trabajo se desarrollan una serie de estrategias que permiten llevar a cabo una gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición, la cual se encuentra enmarcada como obligación para Gestores y Generadores en la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017; lo que se desea es disminuir la cantidad de desechos que llegan a las escombreras, dándoles un uso adecuado y una reutilización dentro de la misma obra o en los diferentes manejos que se le pueda dar dependiendo del residuo que se genere, y por último prolongar la vida útil del Sitio de Disposición final de Residuos de Construcción y Demolición anteriormente conocidos como Escombreras.

Este proyecto se ha ido realizando principalmente en construcción de escenarios deportivos de algunos municipios del departamento de Nariño, Obras Civiles a cargo del Ingeniero y mi Asesor Jherson Humberto Portilla Granda, dentro del documento se irán revelando cada uno de los sitios donde se llevan a cabo estas obras, que por lo general duran de 6 a 10 meses, también es importante llevar a cabo un análisis y evaluación, determinante en el momento de realizar una Disposición Final, de las escombreras para dar cumplimiento a los parámetros que exige la norma.

El tiempo estimado de trabajo es relativamente corto pues las obras duran más tiempo de las 687 horas que exige la Universidad para la realización de las pasantías, se ha contado con la suerte de que hay obras en proceso final, y obras en proceso de iniciación, por lo cual, en el mecanismo de trabajo, se verán resaltados todos los aspectos que exige la obra.

En primer lugar, se debe realizar un reconocimiento de los lugares específicos donde se llevan a cabo las obras, esto bajo un estudio de suelos, si es necesario de debe presentar un plan de manejo ambiental, un protocolo de sistema de seguridad y salud en el trabajo – SST para todo el personal en obra, y por último es indispensable por la pandemia del covid – 19, presentar un protocolo de bioseguridad ante las alcaldías municipales y las aseguradoras o ARL.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 10

Los planos arquitectónicos y civiles necesarios se presentan con antelación, para que se dé aval a una posterior acta de inicio; en estos planos se ve enmarcado un ítem primordial denominado **Presupuesto de Obra**, en este se determina la cantidad de materiales, su costo unitario, y según los planos se determinaría un presupuesto y cantidad final de materiales a utilizar, de ahí parte gran parte del trabajo que se realiza en este proyecto.

Por otro lado, es importante saber qué tipo de material se va a remover dentro del sitio de construcción, porque ese material también es aprovechable, y mucha gente puede estar interesada en él, por eso es importante dar a conocer y presentar estrategias mediante las cuales, la sociedad tenga acceso a la información de obras cercanas y darle un buen uso, evitando así crear espacios denominados Zonas de Disposición de Material de Excavación (ZODME). Se debe llevar a cabo una cuantificación exacta dentro del **Presupuesto de Obra**, para así, evitar generar la mayor cantidad de residuos posible, evitar el desperdicio de material y poder generar un alivio económico de ahorro.

Según la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017, en el artículo 19, Denominado: **Metas de aprovechamiento de RCD.** ‘ ’ Los grandes generadores, deberán utilizar RCD aprovechables en un porcentaje no inferior al 2% en peso total de los materiales usados en la obra conforme a lo dispuesto en la siguiente tabla.

Tabla 1: Categorías y cumplimiento de aprovechamiento

CATEGORÍA MUNICIPAL	CUMPLIMIENTO DE META
Especial, 1, 2 y 3	1 de enero de 2018
4, 5, y 6	1 de enero de 2023

En los años posteriores de deberá garantizar un incremento anual de dos puntos porcentuales, hasta alcanzar como mínimo un 30% de RCD Aprovechables en peso total de los materiales usados en la obra. Este proyecto apunta a que las estrategias propuestas, sirvan como guía general para llegar a ese porcentaje de aprovechamiento de los grandes Generadores de RCD.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 10

Cabe aclarar que los resultados obtenidos en este proyecto son basados en obras realizadas dentro del tiempo de trabajo de pasantía, pero es importante contemplar la metodología, como una estrategia a usar para todo tipo de generador de RCD.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 10

la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 7 de 10

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ **NO** X.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:



**MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**CÓDIGO: AAAR113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 9 de 10**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.proyectofinaldemoliciones.pdf	Pdf
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Guerrero Quetamá Santiago	

21.1-51.20

**DESARROLLO DE UN PROTOCOLO QUE PERMITA LLEVAR A CABO EL
APROVECHAMIENTO Y LA RESPECTIVA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO
DEPORTIVO EN LA VEREDA HATO VIEJO – MUNICIPIO DE CHACHAGUI, Y
ASI MISMO, VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN 0472 DE
2017 EN ESCOMBRERAS AUTORIZADAS.**

SANTIAGO GUERRERO QUETAMÁ

363215130

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
GIRARDOT – CUNDINAMARCA**

2020

**DESARROLLO DE UN PROTOCOLO QUE PERMITA LLEVAR A CABO EL
APROVECHAMIENTO Y LA RESPECTIVA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO
DEPORTIVO EN LA VEREDA HATO VIEJO – MUNICIPIO DE CHACHAGUI, Y
ASI MISMO, VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN 0472 DE
2017 EN ESCOMBRERAS AUTORIZADAS.**

SANTIAGO GUERRERO QUETAMÁ

363215130

**Proyecto de Pasantía Como Opción De Grado Presentado Para Optar Al Título De
Ingeniero Ambiental**

ASESOR DE PROYECTO:

DIANA MARCELA MENESES MOLANO

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
GIRARDOT – CUNDINAMARCA**

2020

PAGINA DE ACEPTACION

Firma del jurado

Firma del jurado

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN	7
2.	GLOSARIO	10
3.	INTRODUCCIÓN	12
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
5.	JUSTIFICACIÓN	16
6.	OBJETIVOS	18
6.1.	Objetivo General	18
6.2.	Objetivos Específicos.....	18
7.	MARCO REFERENCIAL.....	19
7.1	Marco Teórico.....	19
7.1.1.	Descripción del Departamento de Nariño.....	19
7.1.2	Calidad del suelo.....	20
7.1.3.	Altitudes.....	21
7.2.	Marco Normativo.....	22
8.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
8.1.	Ubicación Y Características Agro-Climatológicas De Los Municipios Donde Se Realizan Las Practicas- Hato Viejo – Chachagüí – Nariño	24
8.1.1	Ubicación geográfica – Chachagüí	24
8.1.2	División Político Administrativa Municipio De Chachagüí.....	25
8.1.3.	Sistema Ecológico Y Ambiental.....	25
8.1.4.	Amenazas Geológicas Y Geomorfológicas	27
8.1.5.	Amenaza Hidrometeorológica	28
9.	METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	29

10. TÉCNICAS O INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	33
9.1. Revisión del terreno.	33
9.2. Distancia centroide de generación.	34
9.3. Disponibilidad de vías de acceso.	35
9.4. Protocolo para la Gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición	37
11. MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	46
12. ESTRATEGIAS PARA REALIZAR ANÁLISIS DE DATOS	50
13. RECURSOS.....	54
12. 1. Recursos Humanos.....	54
12.2. Institucionales	54
12.3. Materiales Y Equipos.....	55
14. RESULTADOS ESPERADOS.....	56
15. CONCLUSIONES	57
16. BIBLIOGRAFÍA	58

Contenido de tablas

Tabla 1: <i>Categorías y cumplimiento de aprovechamiento</i>	8
Tabla 2: <i>Marco normativo</i>	22
Tabla 3: <i>Disposición final de RCD</i>	30
Tabla 4: <i>Análisis de sitio y toma de muestra</i>	47
Tabla 5: <i>Materiales e instrumentos</i>	49
Tabla 6: <i>Presupuesto de obra</i>	50
Tabla 7: <i>Total de materiales aprovechados en obra</i>	51
Tabla 8: <i>Material necesario en obra</i>	51
Tabla 9: <i>Listado de gestores autorizados para la disposición final de RCD en Nariño</i>	52
Tabla 10: <i>Talento humano involucrado en la investigación</i>	54
Tabla 11: <i>Lista de materiales a utilizar</i>	55
Tabla 12: <i>Cantidades totales en costo de material aprovechable</i>	56

Tabla de figuras

Figura 1: <i>Mapa y ubicación del departamento de Nariño</i>	19
Figura 2: <i>Mapa político del municipio de Chachagüí</i>	25
Figura 3: <i>Residuos aprovechables y no aprovechables</i>	29
Figura 4: <i>Medidas Mínimas de Manejo ambiental en puntos limpios y plantas. Resolución 472 de 2017, artículo 10</i>	29
Figura 5: <i>Medidas mínimas de manejo ambiental de sitios de disposición final de RCD</i>	30
Figura 6: <i>Obligaciones de los gestores RCD</i>	31
Figura 7: <i>Obligaciones de los generadores</i>	31
Figura 8: <i>Obligaciones de los gestores</i>	31
Figura 9: <i>Obligaciones de los municipios y distritos</i>	32
Figura 10: <i>Obligaciones de la autoridad ambiental competente</i>	32
Figura 11: <i>Cancha Polideportivo Hato Viejo</i>	32
Figura 12: <i>Ubicación batería sanitaria</i>	33
Figura 13: <i>Compactación de materia de recebo y tierra</i>	34
Figura 14: <i>Vía de acceso</i>	35
Figura 15: <i>Terreno aplanado cn recebo reutilizado</i>	36
Figura 16: <i>Adecuación de terreno de entrada</i>	36
Figura 17: <i>Presupuesto</i>	37
Figura 18: <i>Barrera con polisombra</i>	41
Figura 19: <i>Batería hidrosanitaria y de aguas lluvias</i>	42
Figura 20: <i>Señalización en toda la obra</i>	43
Figura 21: <i>Formato para manejo ambiental de RCD</i>	44
Figura 22: <i>Volqueta doble troque</i>	46

Tabla de gráfica

Gráfica 1: <i>Material aprovechado en obra</i>	51
--	----

1. RESUMEN

En este trabajo se desarrollan una serie de estrategias que permiten llevar a cabo una gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición, la cual se encuentra enmarcada como obligación para Gestores y Generadores en la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017; lo que se desea es disminuir la cantidad de desechos que llegan a las escombreras, dándoles un uso adecuado y una reutilización dentro de la misma obra o en los diferentes manejos que se le pueda dar dependiendo del residuo que se genere, y por último prolongar la vida útil del Sitio de Disposición final de Residuos de Construcción y Demolición anteriormente conocidos como Escombreras.

Este proyecto se ha ido realizando principalmente en construcción de escenarios deportivos de algunos municipios del departamento de Nariño, Obras Civiles a cargo del Ingeniero y mi Asesor Jherson Humberto Portilla Granda, dentro del documento se irán revelando cada uno de los sitios donde se llevan a cabo estas obras, que por lo general duran de 6 a 10 meses, también es importante llevar a cabo un análisis y evaluación, determinante en el momento de realizar una Disposición Final, de las escombreras para dar cumplimiento a los parámetros que exige la norma.

El tiempo estimado de trabajo es relativamente corto pues las obras duran más tiempo de las 687 horas que exige la Universidad para la realización de las pasantías, se ha contado con la suerte de que hay obras en proceso final, y obras en proceso de iniciación, por lo cual, en el mecanismo de trabajo, se verán resaltados todos los aspectos que exige la obra.

En primer lugar, se debe realizar un reconocimiento de los lugares específicos donde se llevan a cabo las obras, esto bajo un estudio de suelos, si es necesario de debe presentar un plan de manejo ambiental, un protocolo de sistema de seguridad y salud en el trabajo – SST para todo el personal en obra, y por último es indispensable por la pandemia del covid – 19,

presentar un protocolo de bioseguridad ante las alcaldías municipales y las aseguradoras o ARL.

Los planos arquitectónicos y civiles necesarios se presentan con antelación, para que se dé aval a una posterior acta de inicio; en estos planos se ve enmarcado un ítem primordial denominado **Presupuesto de Obra**, en este se determina la cantidad de materiales, su costo unitario, y según los planos se determinaría un presupuesto y cantidad final de materiales a utilizar, de ahí parte gran parte del trabajo que se realiza en este proyecto.

Por otro lado, es importante saber qué tipo de material se va a remover dentro del sitio de construcción, porque ese material también es aprovechable, y mucha gente puede estar interesada en él, por eso es importante dar a conocer y presentar estrategias mediante las cuales, la sociedad tenga acceso a la información de obras cercanas y darle un buen uso, evitando así crear espacios denominados Zonas de Disposición de Material de Excavación (ZODME). Se debe llevar a cabo una cuantificación exacta dentro del **Presupuesto de Obra**, para así, evitar generar la mayor cantidad de residuos posible, evitar el desperdicio de material y poder generar un alivio económico de ahorro.

Según la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017, en el artículo 19, Denominado: **Metas de aprovechamiento de RCD.** ‘‘Los grandes generadores, deberán utilizar RCD aprovechables en un porcentaje no inferior al 2% en peso total de los materiales usados en la obra conforme a lo dispuesto en la siguiente tabla.

Tabla 1: Categorías y cumplimiento de aprovechamiento

CATEGORÍA MUNICIPAL	CUMPLIMIENTO DE META
Especial, 1, 2 y 3	1 de enero de 2018
4, 5, y 6	1 de enero de 2023

En los años posteriores de deberá garantizar un incremento anual de dos puntos porcentuales, hasta alcanzar como mínimo un 30% de RCD Aprovechables en peso total de los materiales usados en la obra.

Este proyecto apunta a que las estrategias propuestas, sirvan como guía general para llegar a ese porcentaje de aprovechamiento de los grandes Generadores de RCD.

Cabe aclarar que los resultados obtenidos en este proyecto son basados en obras realizadas dentro del tiempo de trabajo de pasantía, pero es importante contemplar la metodología, como una estrategia a usar para todo tipo de generador de RCD.

2. GLOSARIO

- **Gestión ambiental:** es aquella donde se emplean una serie de medios que se encuentran enfocados en solucionar, disminuir o prevenir todos los problemas de tipo ambiental, con la finalidad de lograr un desarrollo sostenible. Es decir que esta gestión implica cualquier actividad o política, que busque manejar de una manera global el medio ambiente. (ConceptoDefinición, 2017).
- **Aprovechamiento.** Es el proceso mediante el cual, a través de la recuperación de los materiales provenientes de los residuos de construcción y demolición, se realiza su reincorporación al ciclo económico productivo en forma ambientalmente eficiente por medio de procesos como la reutilización y el reciclaje
- **Puntos Limpios:** Sitios en donde se realizan actividades de separación, clasificación, tratamiento y almacenamiento temporal de los RCD implementando las medidas ambientales que manejen los impactos generados, para la producción de materiales de construcción.
- **Generador:** Persona natural o jurídica que realiza actividades de construcción, demolición y/o mejoras locativas produciendo RCD para su aprovechamiento o disposición final. Puede ser gran generador o pequeño generador.
- **Gestor de RCD:** Personas naturales o jurídicas debidamente registrados ante la autoridad ambiental, que realiza actividades de acopio temporal, tratamiento, aprovechamiento, o disposición final de RCD en la Ciudad de Bogotá D.C
- **Residuos de construcción y demolición-RCD.** Corresponde a todo residuo sólido resultante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas, anteriormente conocidos como escombros.

- **palatabilidad** (valor hedónico de los alimentos) es proporcional al placer que experimentamos al comer un alimento específico. Esta cualidad depende de las propiedades organolépticas del alimento como, por ejemplo, su sabor, olor, vista. Los alimentos dulces y ricos en grasas tienen un atractivo innegable y, tras su consumo, producen sensaciones agradables conocidas como ¿respuesta hedónica? Dichas sensaciones son transmitidas por el cerebro. Así, no es de extrañar que no se coma sólo para alimentarse, sino también por el placer que produce.
- **REMOCIÓN:** se utiliza para hacer referencia a todo aquel acto que tenga ver con quitar o eliminar algo de su lugar.

3. INTRODUCCIÓN

A medida que se ve reflejado el crecimiento poblacional; En pleno siglo XXI, Proyectos arquitectónicos, ampliación de ciudades, construcción de parques, escenarios deportivos, puentes, monumentos y todo tipo de obras civiles, han sido el pilar por el cual se ha establecido una sociedad avanzada, organizada y multicultural, con el fin de estar a la par de ciudades capitales primermundistas.

La construcción ha ido avanzando a pasos agigantados, y se espera que crezca mucho más aún con el pasar de los años, pues es una necesidad mundial.

La construcción denota gran importancia para la sociedad, ya sea que se utilice en construcción de viviendas, de uso recreativo y todo tipo de obras civiles, por tal razón se necesita además de elevar los índices de cobertura, la mejora y la innovación continua, porque esto es impulsar el crecimiento tecnológico, nuevas inversiones económico del país y contribuir en gran medida a la que más familias obtengan beneficio de las obras civiles que se generen con el crecimiento social.

La ingeniería es una de las ramas del conocimiento que se vio reflejada por primera vez en el mundo, y prueba de esos son los hallazgos históricos de obras civiles que aún después de cientos de años, siguen intactas. Macchu picchu, por ejemplo, el acueducto de roma, las pirámides egipcias, entre muchas otras.

Pero a mayor cantidad de expansión mundial, hemos visto reflejada una gran incidencia en la generación de residuos, y es indispensable darles una gestión integral. Existen de todo tipo; pero el centro de este proyecto está basado en todo tipo de residuo que se pueda generar a partir de las construcciones de obras civiles, estos se dividen en dos tipos, que pueden ser los aprovechables y no aprovechables de los cuales se hablará a lo largo del documento. El objetivo principal es darle a este tipo de residuos un tratamiento de reciclaje, transformando los RCD en materia prima o insumos para la producción de nuevos materiales

de construcción, o también pudiendo llevar a cabo un proceso de reutilización, para alargar la vida útil de estos residuos que se van recuperando en el transcurso de la obra, sin que se requiera un proceso de transformación.

Estas estrategias permiten que la menor cantidad de RCD sea llevado a un sitio de disposición final de RCD (Escombrera) que es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de RCD, para así, minimizar y controlar impactos ambientales y darles una vida útil más larga a estos lugares; Teniendo en cuenta que se debe disponer principalmente en sitios legalmente autorizados y que presenten una actualización del plan de manejo ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente.

La idea general de este proyecto es que sea aplicable a grandes, medianos y pequeños generadores de RCD, principalmente al departamento de Nariño, cumpliendo con los estándares de aprovechamiento que exige la resolución 472 de 2017.

Los resultados obtenidos deben dar cumplimiento al porcentaje de aprovechamiento inicial no inferior al 2% y a la buena gestión y disposición final de los residuos; además se debe llevar a cabo la realización de un documento público que permita establecer y definir los sitios donde se puede llevar a cabo un aprovechamiento de este tipo de residuos, lo que en la norma se conoce como Gestores de Residuos de Construcción y Demolición.

Al final se determinará si existe un alivio económico para el contratista de obra en cuanto a aprovechamiento, y si es posible se generarán estrategias para la ubicación de puntos limpios dentro de la obra.

Este proyecto se hace por medio del análisis, y planificación de proyectos elaborados en municipios del departamento de Nariño donde se realizan estas obras, se planea administrar los datos y aplicarlos a la mayoría de estas, para así tener un resultado completo.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente investigación surge de la necesidad de encontrar una alternativa que proponga un tratamiento a los RCD generados en la construcción del escenario deportivo de la vereda Hato viejo, se establecen dos fases para la construcción de esta obra, la primera es la etapa de taller, donde se constituye todo el tema estructural de aluminio en cuanto a la cubierta de la cancha, la segunda fase es en campo, sobre la cual se basa todo este proyecto, es aquí donde se determina según el estudio de suelos, todo el tema de planificación ambiental y criterios que permiten indicar las características del área sobre la cual se va a construir; Entre estas esta: la oferta ambiental, la degradación del suelo, la distancia a cuerpos hídricos, la capacidad del área potencial que permite determinar la vida útil del sitio, las características geomorfológicas y todo lo relacionado a uso de suelo.

Es en la segunda fase donde se concentra la parte fundamental de este proyecto de investigación, es aquí donde se establecen los puntos limpios, donde se realiza la separación en fuente, y donde se determina que material es reutilizable o reciclable, y para luego poder disponer finalmente del RCD o entregar a un gestor autorizado por la autoridad ambiental o a un tercero.

También es importante definir que esto hace parte de una problemática a nivel mundial, y es que, por ahorro en manejo y transporte de residuos, estos se disponen en cualquier botadero, calle o callejón que se encuentre vacío, encontrando también un tema de contaminación visual además vale aclarar que los carros de recolección de basuras no realiza la recolección de escombros, según Jiménez, J.E (2019) “Cuando las personas tienen residuos voluminosos o escombros, no deben sacarlos con el resto de la basura porque los carros no los van a recoger sin previa programación”

El municipio de Chachagüí no cuenta con un sitio de disposición final de Residuos de Construcción y demolición y no establece en su Esquema de Ordenamiento Territorial un

terreno adecuado para hacer una disposición final de estos escombros; por lo tanto, la mayoría de residuos se distribuyen dentro de zonas rurales del municipio en previos privados o como se puede observar en cualquier municipio de nuestro país, donde estos residuos son empacados en costales o estopas, y son dispuestos en callejones baldíos.

En otros casos, se realiza un manejo para uso particular, como es el caso de calles sin pavimentar, en adoquinamiento, adecuación de placas huella, nivelación de terreno, entre otros.

Entre las obras que se ejecutan a nivel general, es muy fácil determinar que cualquier tipo de residuo que se genere debe ser desechado, que muy pocas empresas, realizan una gestión integral de los RCD, y que hay poco conocimiento de cómo se debe realizar un aprovechamiento de este tipo de residuos. Como por ejemplo la placa de concreto de un suelo, que puede ser reutilizada para hacer adoquinamiento, y así muchos ejemplos que se nombran en el presente documento.

Es importante saber en que tipo de Sitio de Disposición Final de RCD se van a entregar los materiales que sobran, pues en el plan de ordenamiento territorial – POT de cada municipio debe estar asignado un sitio estratégicamente ubicado para la disposición final de RCD.

Se quiere determinar de igual manera, una lista de gestores que se encuentran cercanos a la obra para la reutilización o reciclaje de estos materiales, estableciendo costos y si hace parte de la Resolución en mención.

5. JUSTIFICACIÓN

Los Residuos de Construcción y Demolición se generan de forma exponencial en todo tipo de obra civil que se ejecute, y según la resolución 472 del 28 de febrero de 2017, es obligación realizar una adecuada gestión integral de todo generador sea grande, mediano o pequeño de RCD, por eso es importante generar una guía que establezca el procedimiento por el cual un generador de RCD realice un manejo adecuado de estos residuos, y que probablemente, genere un alivio económico, y hasta un pequeño ingreso por el material que se desee aprovechar.

Las escombreras se llenan rápidamente, y a medida que crece la industria de la ingeniería y la construcción es más probable que estos sitios disminuyan su tiempo de vida que se encuentra estimado en 15 años, si se realiza una adecuada gestión de RCD, es posible que el tiempo de vida de estos sitios se prolongue, y así disminuir la cantidad de espacios que deben adquirir por los municipios para establecer escombreras.

Esta investigación se trabajó bajo el índice de material que arroja el **Presupuesto general** de obra, pues de aquí se establece un costo exacto de materiales, calculándolos por unidad y en su totalidad, además se establecen valores unitarios de cada uno de los materiales que se usan; así, se puede lograr observar un porcentaje de aprovechamiento, tanto presupuestal, como de residuos que se vayan generando en el proceso de construcción.

Llevar a cabo una estrategia adecuada para una gestión integral de RCD es indispensable para que se opte como guía, pues si se cumple con las condiciones que garanticen un aprovechamiento, es más factible que sea tomado como ejemplo en el ámbito de la construcción. Así, es posible disminuir impactos ambientales en el suelo y en el paisaje.

Es importante aclarar que el tipo de suelo nariñense es uno de los más fértiles pues se encuentra dentro del cinturón de fuego del pacífico, por lo tanto, su tierra presenta variaciones tectónicas, puede presentar movimientos de terraza, y por su topografía y difícil

acceso al terreno es un reto para la ingeniería.

De los 64 municipios que hacen parte del Departamento de Nariño, solamente su capital, San Juan de Pasto, Ipiales, Imues, la Florida e Iles cuentan con escombreras autorizadas por la autoridad ambiental en este caso CORPONARIÑO; El resto de municipios solamente establece en su plan de ordenamiento territorial un terreno adecuado para llevar a cabo la Disposición Final de estos Escombros, pero sin cumplimiento de la resolución 472 de 2017, por lo tanto, municipios como Chachagüí, optan por disponer finalmente sus escombros en la capital, generando muchos más costos por transporte, por embarque y desembarque y por pagos en las escombreras; En este caso se encuentra un beneficio de cercanía entre ambos municipios, pues los separan tan solo de 27,6 kms pero en los casos de municipios periféricos, es impensable que se deban transportar residuos al casco urbano de la capital nariñense.

Por eso es necesario garantizar una disminución en la cantidad de residuos que se generan y de igual manera, buscar la forma de establecer un sitio de disposición final de Residuos de Construcción y Demolición en cada uno de los municipios del departamento de Nariño.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Desarrollar un protocolo que permita verificar el cumplimiento de la resolución 472 de 2017 en cuanto al aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición y su respectiva disposición final en Escombrera para ser aplicado en la construcción del escenario deportivo en la vereda Hato Viejo, Municipio de Chachagüí – Departamento de Nariño.

6.2. Objetivos Específicos

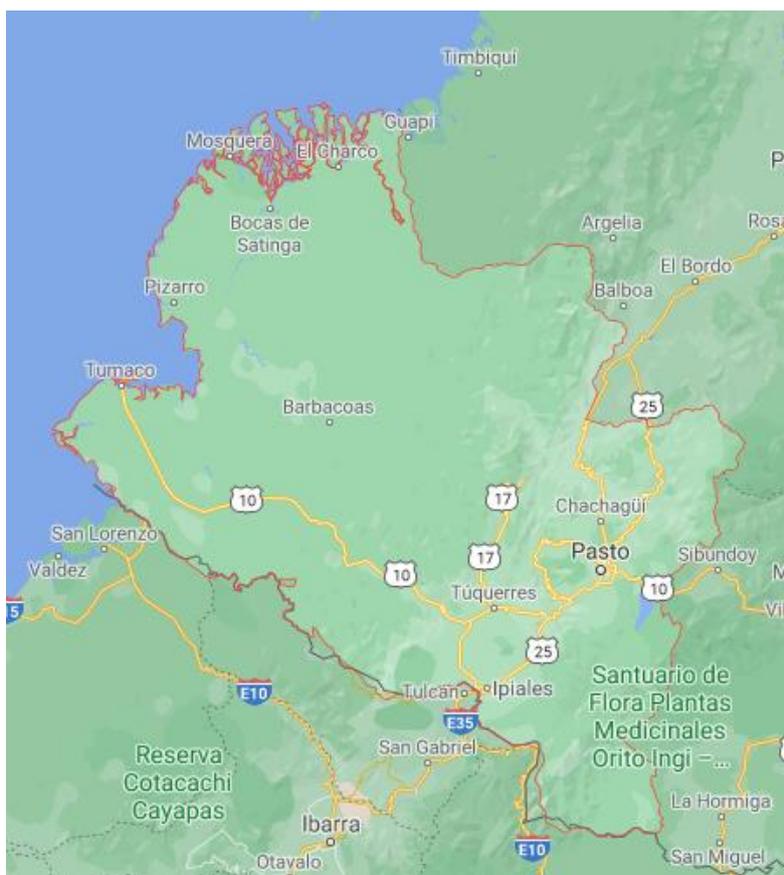
- Implementar protocolo de estrategias que permitan cumplir con el porcentaje de aprovechamiento de residuos de Construcción y Demolición – RCD requerido por la norma y que permitan su verificación.
- Generar una base de datos con los resultados de la identificación de las entidades que realicen un aprovechamiento de los Residuos de Construcción y Demolición que cumplen con la normatividad ambiental y se constituyen como gestores autorizados para así, evitar la disposición final en Escombrera del 100% de residuos.
- Identificar el cumplimiento de actualización de los planes de manejo ambiental de sitios de disposición final de Residuos de Construcción y Demolición legalmente constituidos, para así identificar si es posible disponer Residuos.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 Marco Teórico

7.1.1. Descripción del Departamento de Nariño

Figura 1: *Mapa y ubicación del departamento de Nariño*



Tomado de: Mapsofworld, 2008.

El departamento de Nariño está situado en la zona septentrional del continente suramericano, entre los $00^{\circ}31'08''$ y $02^{\circ}41'08''$ de latitud norte y los $76^{\circ}51'19''$ y $79^{\circ}01'34''$ de longitud oeste. Limita al norte con el departamento del Cauca, en el extremo suroeste con la frontera de la República del Ecuador, al oriente con los departamentos de Putumayo y Cauca, y al occidente con el Océano Pacífico. Su territorio tiene una extensión de 33.268 km² ubicados sobre la cordillera de Los Andes. El área departamental corresponde al 3% de la

superficie emergida del país (1.141.748 km²) y tiene un gradiente de elevación comprendido entre los 0 y 4.764 m.s.n.m. (IGAC. 2016).

Nariño es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia. Su capital es San Juan de Pasto. Está ubicado en el extremo suroeste del país, en las regiones andina y pacífica, limitando al norte con Cauca, al este con Putumayo, al sur con la República de Ecuador y al oeste con el océano Pacífico.

Nariño presenta una geografía diversa y clima variado según las altitudes: caluroso en la planicie del Pacífico y frío en la parte montañosa, donde vive la mayor parte de la población, situación que se repite en sentido norte-sur. El departamento es esencialmente agrícola y ganadero. (Wikipedia, la enciclopedia libre; 09.2020).

7.1.2 Calidad del suelo

Fisiográficamente, en el conjunto de ecosistemas que conforman los biomas nariñenses, se identifican tres regiones naturales: La región Pacífica que abarca el 52% del área departamental, se caracteriza por una alta pluviosidad (3.000 mm), altas temperaturas y una vegetación selvática. La región Andina, que incluye el Nudo de los Pastos, abarca el 38% de la superficie departamental, caracterizada por un relieve accidentado que da la oportunidad de contar con variedad de pisos térmicos y microclimas muy específicos y la región Amazónica, conformada por colinas bisectadas con un 10% del área departamental, caracterizada por una vegetación selvática y de altas precipitaciones (superior a los 4.000 mm).

La calidad del suelo es un atributo que depende de la integración de diferentes propiedades fisicoquímicas, biológicas, efectos del manejo y sistemas de cultivo, aunadas a condiciones climáticas. Es dinámica y algunas poblaciones o características específicas, al ser sensibles a pequeños cambios de diferente índole, entre ellos, manejo agronómico, pueden

actuar como indicadores de calidad (Doran y Parkin, 1994; Lloyd et al., 1996; Pankhurst, 1997; Feijoo, 2002; Sánchez de P., 2003).

La diversidad topográfica del departamento de Nariño es uno de los más amplios de Colombia, pues se cuenta variación desde los 0 (cero) msnm hasta casi los 5000 (cinco mil) msnm en el volcán Cumbal; por lo tanto, al pasar la cordillera de los andes por el Departamento, se evidencia que existen todos los pisos térmicos y una variedad de climas que varían a pocos kilómetros de distancia entre cada municipio.

7.1.3. Altitudes

Las altitudes frecuentes Dentro del municipio son las siguientes:

1. Suelos De Altiplanicie En Clima Frío Húmedo Y Muy Húmedo. Esta unidad presenta formas de relieve variados: ligeramente planos, a ondulados, moderadamente ondulados y quebrados, fuertemente quebrados, moderada y fuertemente escarpados, en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 metros, con temperaturas de 12 a 18°C y precipitaciones de 1000 a 4000 mm anuales.

2. Suelos De Montaña En Clima Frío Húmedo Y Muy Húmedo. Paisaje de Montaña, con relieve fuertemente escarpado, pendientes superiores al 75%, en metalimolitas recubiertas con mantos de ceniza volcánica. Clima frío húmedo. Sector Chiles - San Felipe en límites con la República de Ecuador. (Fuente: IGAC, 2003).

3. Suelos De Montaña En Clima Frío Húmedo Y Muy Húmedo. Están formados por pendientes complejas de diferente forma, longitud y gradiente. Comprenden relieves ligeramente ondulados, ligera, moderada y fuertemente quebrados, moderada y fuertemente escarpados. Localizados en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 metros, en clima frío húmedo y muy húmedo, con temperaturas entre 12°C y 18°C y precipitaciones abundantes.

4. Suelos De Montaña En Clima Extremadamente Frío Húmedo Y Muy Húmedo.

Comprende superficies de relieve muy variable: fuerte a moderadamente escarpado, fuertemente quebrado y en algunos sectores, moderadamente quebrado, moderada a ligeramente ondulado, suavizados por depósitos de ceniza volcánica, que cubren el material geológico constituido por esquistos, neis, migmatitas, andesitas y materiales piroclásticos. Se localizan en altitudes comprendidas entre los 3600 y 4200 metros. El clima es extremadamente frío, con temperaturas inferiores a los 8°C, alta nubosidad, fuertes vientos y baja exposición solar.

7.2. Marco Normativo

Tabla 2: Marco normativo

Norma	Reglamentación
Resolución 0472 del 28 de febrero 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
Ley 9 de 1979.	Por el cual se dictan medidas sanitarias
Constitución política de Colombia de 1991.	Constitución política.
Ley 13 de 1999.	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
La Ley 99 de 1993.	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y

	conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
DECRETO 412 DE 2020	Por medio del cual se dictan normas para la Conservación del Orden Público, la Salud Pública y se dictan otras determinaciones.

Elaboración: Fuente propia.

8. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1. Ubicación Y Características Agro-Climatológicas De Los Municipios Donde Se Realizan Las Practicas- Hato Viejo – Chachagüí – Nariño

8.1.1 Ubicación geográfica – Chachagüí

Se encuentra ubicado, abarcando una amplia zona, en el sector sur – occidental del municipio y otra zona localizada en el sector centro – occidental conformado por las veredas de Hato Viejo, El Común, Palmas Alto, Palmas Bajo, cuyos límites generales son: NORTE: Está determinado por la quebrada Alcaldía, entre cotas 1.400 – 2.000 y por la loma El Tablón, entre cotas 2.000 – 2.400, puntos geográficos que sirven de límite entre este corregimiento y la cabecera municipal para el primer tramo y para el Segundo tramo y para el segundo tramo, lo divide del corregimiento de Pasizara. ORIENTE: Lo constituye la cuchilla Ayacucho hasta el Alto de Piedras, entre las cotas 2.400 – 2.600 y por ésta el nacimiento de la Quebrada Yuyos, que lo dividen del corregimiento de El Convento. SUR: Su límite natural lo constituye el Río Bermúdez, que lo divide con el municipio de Pasto. OCCIDENTE: Su límite es el río Bermúdez, desde la cota 2.200 hasta su desembocadura en el río Pasto, el que lo divide del corregimiento de Casabuy (Pinta, López; Agosto.2003)

Figura 2: *Mapa político del municipio de Chachagüí*



Tomado de: Ibarra, H. (2009)

8.1.2 División Político Administrativa Municipio De Chachagüí

El Municipio de Chachagüí fue erigido como Municipio No. 60 de Nariño, mediante ordenanza 20 del 24 de noviembre de 1.992, sancionada el 23 de febrero de 1.993. Según acuerdo del consejo No 76 del año 1995, se delimito inicialmente el área urbana del municipio. Posteriormente, según acuerdo No 201 del 24 de marzo de 1998, por medio del cual se establece el perímetro urbano de la cabecera del municipio, fue reglamentado estableciéndose los límites con apoyo del IGAC. El acuerdo 84 de septiembre 1 de 1995 establece una nueva división territorial para el municipio en la cabecera y en la zona rural. Mediante ordenanza de la asamblea departamental, sancionada en febrero de 1993, Chachagüí fue erigido como el municipio No 60 de Nariño.

8.1.3. Sistema Ecológico Y Ambiental

1. **Subsistema de áreas para el mantenimiento ecológico y la biodiversidad.** Son aquellos que ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la riqueza del patrimonio natural.

En el municipio de Chachagüí encontramos los siguientes ecosistemas: Bosque secundario: estos bosques cubren una extensión de 955 has que representan el 6.48 % del total del Municipio de Chachagüí, se encuentran localizados en las veredas de La Victoria, El Común, Las Palmas Casabuy, Hato Viejo, Portachuelo y La Tebaida.

De acuerdo a los recorridos decampo se identificaron especies forestales como Roble, Pelotillo, Motilón, Cucharón, Laurel, Cafeto, Quillotocto, Pichuelo, Fragua, Encino, Chilco, Pendo, Chamano, Chicharrón, Bicundos, Helechos, Musgos y Líquenes.

2. Subsistema Hidrográfico. Del Municipio de Chachagüí hacen parte las microcuencas de las quebradas La Tebaida, Guantayaco, El Caramelo, Calicanto, La Ciénaga, Sin Nombre, La Toma, Las Vueltas, Río Bermúdez, El Higuierón y cuatro escurrimientos directos.

3. Sistema Productivo. Conformado por los ecosistemas que abastecen a la población de los insumos necesarios para el diario vivir y para la producción agrícola y pecuaria; corresponde las siguientes áreas:

a. Zona Agropecuaria. Ocupa un área de 12242.1 has lo que representa el 83.18 % del área total del Municipio de Chachagüí. Estas tierras son aptas en su mayoría para la agricultura intensiva, especialmente para los cultivos de caña panelera, café, plátano y frutales. El café se recomienda en esta zona manejarlo de manera asociada con especies forestales como el Guamo y el Nogal cafetero, como prácticas de conservación de suelos.

b. Zona para el establecimiento de Sistemas Agroforestales. Se definen algunas áreas que por sus condiciones de fuerte pendiente y baja capacidad agrológica, no son aptas para una agricultura intensiva transitoria, ni tampoco son destinadas a la protección absoluta ya que existe en el área una gran cantidad de población que se beneficia de la agricultura.; es por ello que se les dedicaría para la explotación de sistemas agroforestales, como alternativa de uso

del suelo en donde árboles maderables y frutales se puedan intercalar con el cultivo de café y otros propios de la zona.

c. Zona para el establecimiento de Sistemas Silvopastoriles. Teniendo en cuenta que, en las partes altas del Municipio, existe actualmente una zona dedicada a la ganadería. Se propone que estas zonas se dediquen igualmente a la ganadería, para que los pastizales se los asocie con especies forestales como mecanismos de conservación de suelos. Un sistema Silvopastoril es la opción ante la situación que enfrenta el sector agropecuario, puesto que la incorporación de especies leñosas perennes en los sistemas ganaderos contribuye a contrarrestar los impactos ambientales negativos propios de los sistemas tradicionales, favorece la restauración ecológica de pasturas degradadas, mecanismos para diversificar las empresas pecuarias generando productos e ingresos adicionales.

8.1.4. Amenazas Geológicas Y Geomorfológicas

Amenaza sísmica. El Sur-Occidente Colombiano se encuentra localizado en una zona tectónica compleja, donde convergen la Placa de Nazca y Suramérica. La subducción de la placa de Nazca por debajo de la placa de Suramérica, se constituyen en un elemento generador de la actividad sísmica reciente de nuestra región. Este marco tectónico ha permitido establecer que los sismos que ocurren en la región suroccidental del País tienen su origen en tres fuentes sismogénicas principales. La zona de subducción corresponde al doblamiento de la placa de Nazca cuando esta comienza a penetrar por debajo de la placa suramericana, representa la zona de mayor sismicidad histórica en Colombia y es la fuente de más alta capacidad de destrucción en el País. Según Sarria (1985), las fallas corticales son los movimientos resultantes de la interacción de las Placas, producen esfuerzos que se liberan por la actividad de las zonas de Banioff y subducción y por la actividad de una serie de fallas normales, inversas y de rumbo de la corteza terrestre.

El relieve del municipio de CHACHAGUI tiene altas pendientes y altas tasas de fracturamiento y abundantes depósitos volcánicos. Según el mapa de INGEOMINAS está localizado en la zona de amenaza media, y fuera de la zona de alto riesgo del volcán Galeras.

8.1.5. Amenaza Hidrometeorológica

Sequía. Son fenómenos causados por cambios climáticos, locales regionales y mundiales, así como acciones antrópicas (deforestación, inadecuado uso de aguas, sistemas de irrigación y mal manejo de las cuencas hidrográficas). Estas han causado efectos de degradación ambiental. Es así como la ruptura del equilibrio humedad del suelo, vegetación y fauna; genera como consecuencia directa una degradación del ecosistema que puede desencadenar en una desertificación, causando repercusiones socio – económicas que degraden la calidad de vida de los habitantes del Municipio.

Olas de Calor. Como consecuencia del fenómeno del niño las olas de calor son prolongadas lo que trae como consecuencia pérdidas de cultivos, disminución de caudales en las vertientes y el secamiento de pastizales y rastrojos, favoreciendo la generación de incendios forestales.

Vendavales. Como consecuencia de las características del régimen climático (bimodal) los meses donde se incrementan los vientos (agosto principalmente), las zonas altas de relieves semiplanos y algunos desprovistos de vegetación han experimentado fuertes vendavales y formaciones de pequeños remolinos que arrastran materiales superficiales (erosión eólica).

Amenazas Antrópicas. En el municipio de Chachagüí, La presencia del aeropuerto Antonio Nariño.

9. METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Figura 3: Residuos aprovechables y no aprovechables



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4: Medidas Mínimas de Manejo ambiental en puntos limpios y plantas. Resolución 472 de 2017, artículo 10



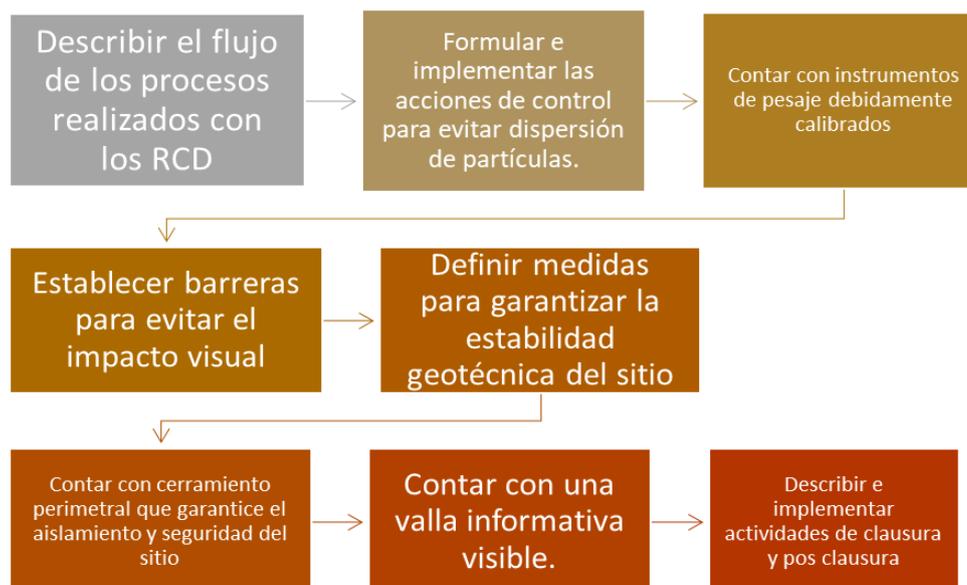
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Disposición final de RCD

CRITERIOS		PUNTAJE MÁXIMO
1.	Oferta ambiental	10
2.	Degradación del suelo	10
3.	Distancia a los cuerpos hidricos superficiales	10
4.	Capacidad	10
5.	Características geomorfológicas	6
6.	Distancia del centroide de generación	4
7.	Disponibilidad de vías de acceso	6
8.	Densidad poblacional en el área	4
9.	Uso del suelo	10

Nota. Para la selección de los sitios de disposición final de RCD se deberán tener en cuenta los criterios y la metodología de evaluación mencionada anteriormente. Tomado de: Resolución 472 de 2017, artículo 11.

Figura 5: Medidas mínimas de manejo ambiental de sitios de disposición final de RCD



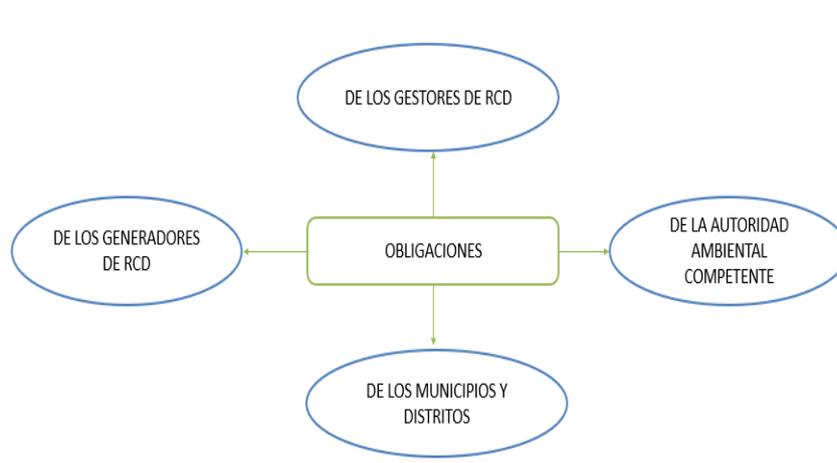
Nota: Los gestores de los sitios de disposición final de RCD, deberán elaborar un documento que contenga las medidas de manejo mencionadas anteriormente, artículo 12. Elaboración:

Fuente propia.

Por otra parte, es indispensable tener en cuenta las obligaciones de los diferentes actores que participan en la realización de estas actividades, estas obligaciones van

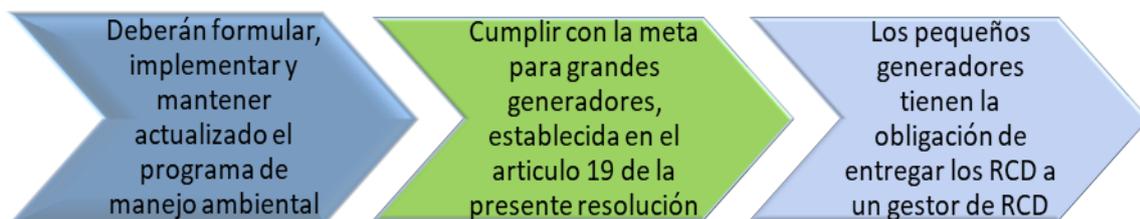
encaminadas de igual manera a la gestión integral de residuos según la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017.

Figura 6: *Obligaciones de los gestores RCD*



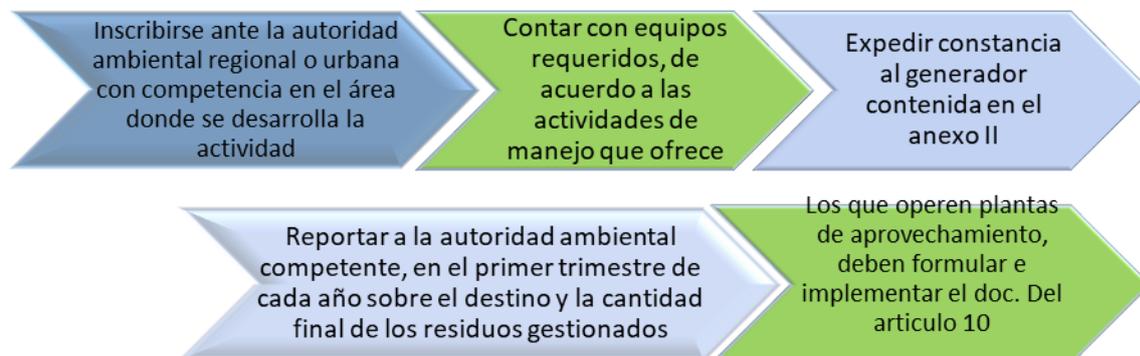
Elaboración: fuente propia.

Figura 7: *Obligaciones de los generadores*



Elaboración: Fuente propia.

Figura 8: *Obligaciones de los gestores*



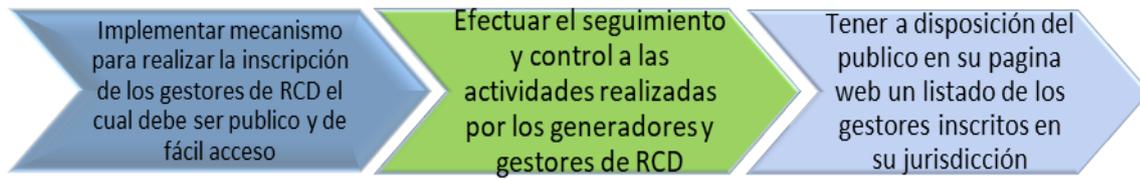
Elaboración: Fuente propia.

Figura 9: Obligaciones de los municipios y distritos



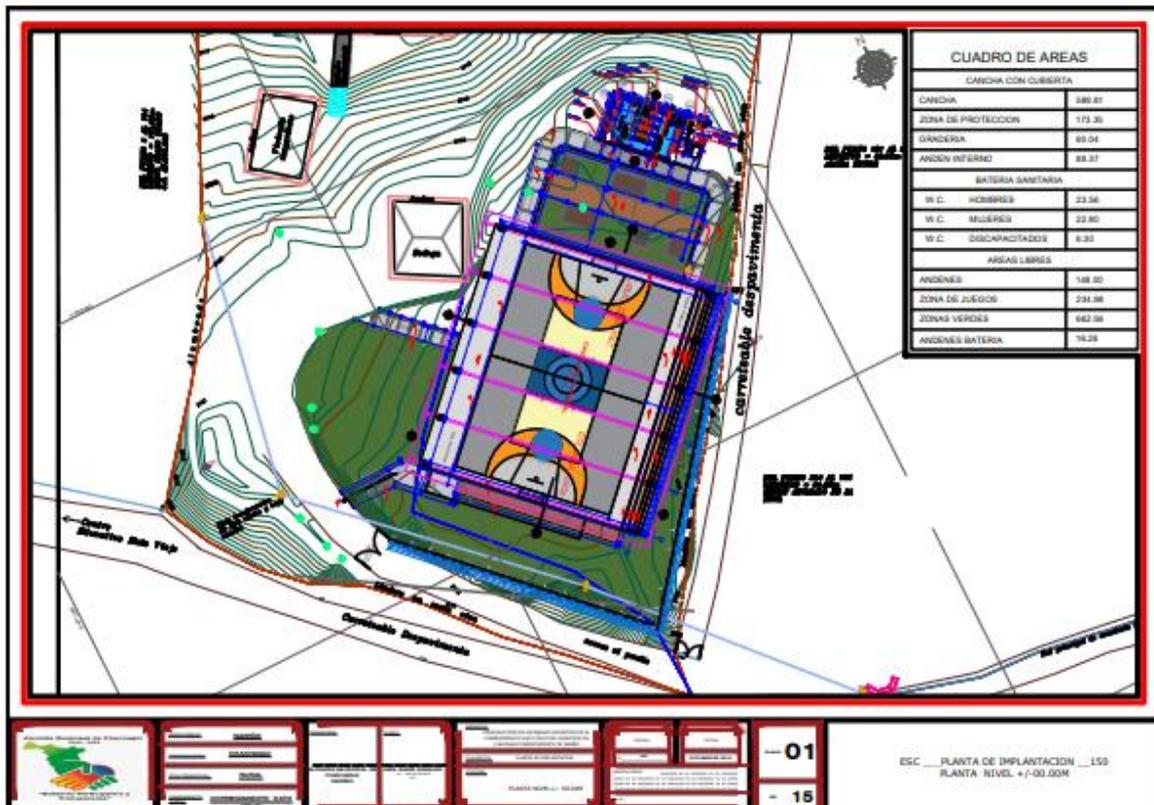
Elaboración: Fuente propia.

Figura 10: Obligaciones de la autoridad ambiental competente



Elaboración: Fuente propia.

Figura 11: Cancha Polideportivo Hato Viejo



Tomado de: Arquitecto, Alexander Rodriguez.

10. TÉCNICAS O INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para llevar a cabo esta investigación se hizo un recorrido de observación directa por las instalaciones donde se están realizando las obras correspondientes a la construcción del escenario deportivo, este se encuentra en la vereda hato viejo del municipio de Chachagüí.

Es importante aclarar que todas las obras se realizan en terrenos privados, por lo tanto, al no tratarse de reservas naturales, o sitios donde se presente interrupción con cuerpos hídricos o aspectos ambientales, no se requiere de licencia ambiental.

El estudio de suelos, presupuesto de obra, planos arquitectónicos, y de ser necesario planes de manejo ambiental, son entregados a las alcaldías antes de ejecutar la obra, para así obtener un aval y acta de inicio de las mismas.

9.1. Revisión del terreno. La obra en mención está ubicada en un terreno que se encuentra bajo propiedad de la alcaldía de Chachagüí, en una cancha de microfútbol que ya estuvo en funcionamiento antiguamente, por lo tanto, las adecuaciones que se le hacen al terreno son las siguientes:

Figura 12: *Ubicación batería sanitaria*



Elaboración: Fuente propia.

El sitio donde está construida la batería sanitaria es una ampliación del terreno, y este se hizo con la nivelación de la zona utilizando tierra y material producto del descapote de la cancha y de la adecuación de la vía.

Figura 13: *Compactación de materia de recebo y tierra*



Elaboración: Fuente propia.

Parte trasera de la batería sanitaria, posterior al terreno de la cancha; Se observa el volumen de tierra que ha sido removida de la obra; debido al tipo de suelo que se encuentra en el lugar, este material no puede tener otro uso más que usarse dentro de la obra y llevar a cabo la compactación de la misma.

9.2. Distancia centroide de generación. De pasto a Chachagüí hay una distancia de 27,6 kms, la obra esta dentro de este tramo, y la distancia de la obra hasta el municipio es de 8 kms aproximadamente, por lo tanto, la distancia de la obra hasta la cabecera municipal de san juan de pasto es de unos 20 kilómetros.

Según la resolución 472 de 2017, toda obra, en su plan de manejo ambiental debe especificar la distancia a la que se encuentra esta, hasta el sitio de disposición final; La vereda Hato viejo, se encuentra a 8 Km de la cabecera municipal de Chachagüí, pero este, en su

Esquema de Ordenamiento Territorial, especifica que no existe una escombrera autorizada dentro del municipio, por lo tanto, de tener que disponer finalmente residuos, esto debe hacerse en san juan de Pasto, que se encuentra a 27,6 kms.

La obra, hasta el momento no ha tenido la necesidad de disponer finalmente en escombrera, pues todo residuo que se ha generado, se compacta en la misma obra, o en el caso de la placa de cemento de la cancha que existía antiguamente, se usó para adecuación de vías complementarias dispuesto por la alcaldía municipal.

9.3. Disponibilidad de vías de acceso.

Figura 14: *Vía de acceso*



Tomado de: Google Earth

La obra, cuenta con una vía de acceso, en la entrada a Hato viejo, aproximadamente a 100 metros de la vía panamericana. Esta también fue adecuada, con los mismos residuos que se generaron en la obra.

Figura 15: *Terreno aplanado cn recebo reutilizado*



Nota: Al fondo se puede observar resto de la placa de concreto que se utilizara para adecuar mucho más el suelo de la entrada a la obra. Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: *Adecuación de terreno de entrada*



Fuente: Elaboración propia.

9.4. Protocolo para la Gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición

Para llevar a cabo una adecuada implementación las estrategias de manejo de escombros, se debe tener en cuenta que existe una jerarquía en la Gestión integral de RCD.

- En primer lugar, se encuentra la **Prevención y Reducción**.
 1. Para evitar un incremento en la cantidad de residuos que se generan, costos elevados en compra de materiales y pérdida de los mismos, se realiza el presupuesto general de obra.

Figura 17: Presupuesto

ALCALDIA DE CHACHAGUI SECRETARIA DE OBRAS MUNICIPALES 		OBJETO: "CONSTRUCCION DE ESCENARIO DEPORTIVO EN EL CORREGIMIENTO HATO VIEJO DEL MUNICIPIO DE CHACHAGUI - DEPARTAMENTO DE NARIÑO" CONTRATISTA: JHERSON HUMBERTO PORTILLA GRANDA INTERVENTORIA: REINEL ROLANDO ROMERO BENAVIDES			CONTRATO No.: LP - 0012020 VALOR: \$ 755.888.138,07 FECHA INICIO: 18 DE MARZO DE 2020 FECHA TERMINACION INICIAL: 18 DE SEPTIEMBRE DE 2020 FECHA TERMINACION ACTUAL: 06 DE OCTUBRE DE 2020			PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA ACTA No.: 01 FECHA ACTA: 13 DE JULIO DE 2020		
ITEM	DESCRIPCION DE LA OBRA	UND	CANT	PRECIO UNITARIO	VALOR	OBRAS DE +/-			COND. ACTUALIZADAS	
						+/-	CANT	VALOR	CANT	VALOR

Este presupuesto determina cada uno de los materiales que se utilizan en la construcción del escenario deportivo, se ve la unidad que por lo general es en M3, M2 y ML, las cantidades se obtienen a partir de los planos y su costo según las cotizaciones que se hacen por interventoría.

2. Se realiza una separación por tipo de RCD, esto con el fin de obtener la mayor cantidad de un solo material para ser reutilizado o reciclado, si hay una mezcla de materiales, es mucho más difícil dar un uso adecuado a los materiales.



Recebo.



Tierra negra



Placa de concreto



Placa de concreto

3. Los materiales nuevos que entran a la obra también deben estar referenciados y específicamente organizados dentro de la obra. Es indispensable llevar a cabo un almacenamiento diferencial.



4. La obra cuenta con un control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en los sitios donde aplica el almacenamiento de materiales que puedan verse afectados por el agua, para esto también se cuenta con una bodega, el material como triturado y recebo deben ser tapados completamente para evitar que nos encontremos con una afectación en el suelo y haya derrame de material.

- En segundo lugar, se debe tener en cuenta la **recolección y el transporte de RCD**.
 1. Los viajes de material que se realizaron en la maquinaria pesada (Doble troque), siempre se llevaron y se acomodaron de tal manera que su volumen estuviese a ras del platón o contenedor.



2. En el cargue y descargue se tuvo en cuenta que se debe evitar la dispersión de partículas, por lo tanto, los vehículos cuentan con las precauciones necesarias para realizar un trabajo adecuado dentro de la obra, además se aclara que la obra está completamente cerrada perimetralmente con polisombra.
 3. Cuando el vehículo se encontraba completamente cargado, se encapotaba o se ponía una capa encima del material para evitar la dispersión de partículas.
 4. Los vehículos que se usaron en la obra, cumplen con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.
- En tercer lugar, se encuentra el **Almacenamiento**.

Al ser una obra catalogada como mediana o pequeña, no es necesario expedir certificados de almacenamiento y aprovechamiento, pues la mayoría de residuos se utilizan en la misma obra, y el 0 % termino en Sitio de disposición final de RCD; aun así, se llevaron a cabo las medidas necesarias para realizar un adecuado almacenamiento de los Escombros

1. Se estableció una barrera perimetral en toda la obra con polisombra, por lo tanto, ningún tipo de material puede ser almacenado fuera de esta y se evita el impacto visual de los escombros.

Figura 18: Barrera con polisombra



Fuente: Elaboración propia.

2. La obra requiere de obras de drenaje y control de sedimentos, por lo tanto, también se beneficia la ubicación de los escombros.

Figura 19: *Batería hidrosanitaria y de aguas lluvias*



Fuente: Elaboración propia.

3. La obra cuenta con señalización en todos sus aspectos, y por el tema de pandemia también cuenta con señales para acatar con las normas de bioseguridad.

Figura 20: Señalización en toda la obra



Fuente: Elaboración propia.

- En cuanto lugar se encuentra el **Aprovechamiento**.

Al tratarse de una obra de pequeño impacto, y considerándose un pequeño generador de RCD, se mantuvo una meta de aprovechamiento a nivel particular y privado sin contar con un gestor ambiental autorizado; La misma gestión de transporte, y disposición final de los Residuos se hicieron por parte del contratista hacia la comunidad que solicito el material, en este caso la placa de concreto, el recebo gastado y la tierra fértil o tierra negra.

De ser Necesario y tratándose de obras de mayor magnitud, contando con un gestor de RCD se formula el siguiente formato por parte de la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017.

Figura 21: Formato para manejo ambiental de RCD

ANEXO I. FORMATO ÚNICO PARA FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD	
1. DATOS DEL GENERADOR	
Nombre o razón social	
Documento de identificación o NIT (en caso de personas jurídicas)	
Dirección	
Teléfono	
Correo electrónico	
2. DATOS DE LA OBRA	
Nombre de la obra	
Ubicación de la obra (Municipio o distrito, dirección o georreferenciación)	
Área del lote del proyecto (m ²) (si aplica)	
Área a construir (m ²)	
Copia de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público (si aplica)	
Copia de la orden judicial o administrativa o certificado expedido por la autoridad municipal o distrital competente según el caso, en los eventos previstos en el inciso 2 del numeral 7 del artículo 2.2.6.1.1.7. y el Parágrafo 2 del artículo 2.2.6.1.1.12. del Decreto 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya (si aplica)	
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 (t)	
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE GENERACIÓN DE RCD	
Describa de forma detallada las actividades de prevención y reducción de generación de RCD que implementará en la obra	
4. PROYECCIÓN DE RCD A GENERAR	
TIPO DE RCD	TONELADAS (t)
1. Residuos de construcción y demolición –RCD- susceptibles de aprovechamiento:	
1.1. Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.	
1.2. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.	
1.3. Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.	
1.4. No pétreos: 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), entre otros.	
2. Residuos de construcción y demolición –RCD- no susceptibles de aprovechamiento:	
2.1. Los contaminados con residuos peligrosos.	
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.	

productos de la excavación, entre otros.				
1.2. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.				
1.3. Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.				
1.4. No pétreos: 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), entre otros.				
2. Residuos de construcción y demolición –RCD- no susceptibles de aprovechamiento:				
2.1. Los contaminados con residuos peligrosos.				
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.				
2.3. Los que tengan características de peligrosidad, estos se registrarán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.				

9.2 INDICADORES

NUMERO	NOMBRE DEL 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 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)	

10. METAS

Para el cálculo de la meta de aprovechamiento (artículo 19), el generador tendrá en cuenta lo siguiente:

OPCIONES DE APROVECHAMIENTO	TONELADA (t)	PORCENTAJE
Materiales de construcción utilizados en la obra fabricados a partir RCD (certificado por el fabricante).		
RCD aprovechados en la Obra.		
RCD entregados a una Planta de aprovechamiento.		
Total (t)		

Cordialmente,

FIRMA (Gestor de RCD)

C.C. o NIT

NOMBRE

Tomado de: Resolución 472 de 2017

11. MÉTODOS DE ANÁLISIS

El análisis se fue llevando a cabo a medida que se iban ejecutando las labores en obra y a medida que se iban generando RCD; lo primordial es que se realice la separación en fuente y que los residuos que se generaran se dispusieran inmediatamente.

La instrumentación de pesaje debería ser punto principal para la cuantificación de residuos, pero también se puede llevar a cabo mediante el tamizaje o promedio de carga del medio de transporte.

Figura 22: *Volqueta doble troque*



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: *Análisis de sitio y toma de muestra*

Imagen	Descripción
	<p>Levantamiento de placa de concreto de 6 cm de grueso, esta se pondrá a disposición de la alcaldía, para reutilización en adecuación vial de caminos veredales.</p>
	<p>se observa el grueso de la placa de concreto retirado, aparentemente en buen estado y completamente reutilizable.</p>
	<p>Disposición en el camión del RCD, este tipo de camiones en su aforo pueden cargar hasta 3 m³ de material en su capota.</p>



Disposición de materiales dentro del espacio de obra, se observa, ladrillo, arena, gravilla entre otros.



Luego de retirada la placa, se retiran 20 cms de recebo que es la capa siguiente a la placa de concreto.

Esta se quita con el fin de volver a poner recebo de buena calidad, traído de minas, y el recebo usado, se lleva para agricultura o para adecuación de vías, pues es material orgánico reutilizable.



Parte del recebo, es dispuesto y compactado dentro de la misma obra, obteniendo más espacio dentro de la misma.



Parte del suelo de la obra, sin capa exterior de concreto, y se llevara a cabo la remoción de 20 cms de recebo en toda la parte donde se ubica la cancha.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: *Materiales e instrumentos*

Transporte	Material	Capacidad	Unidad	Densidad	Unidad
Doble Troque	Concreto	14	M3	2400	Kg/m3
Doble Troque	Recebo	14	M3	1300	Kg/m3

Fuente: Elaboración propia.

La máquina hizo un total de 9 viajes para despachar toda la placa de concreto del terreno donde estaba ubicada y 12 viajes para despachar el recebo pues luego de retirar la placa de concreto se deben retirar por lo menos 20 centímetros de la siguiente capa superficial, que ya ha sido desgastada y por lo tanto debe rellenarse con material completamente nuevo.

12. ESTRATEGIAS PARA REALIZAR ANÁLISIS DE DATOS

La recolección de los datos y el análisis de los mismos se llevan a cabo a partir del presupuesto de obra.

Tabla 6: Presupuesto de obra

ALCALDIA DE CHAGUACHI										
4 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS										
4.1	CAJA DE INSPECCION DE 0,80 X 0,80 M	UND	11,00	\$316.345,36	\$ 3.479.798,96	-	0,00	\$ 0,00	11,00	\$ 3.479.798,96
4.2	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	30,00	\$52.835,82	\$ 1.585.074,60	+	26,00	\$ 1.373.731,32	56,00	\$ 2.958.805,92
4.3	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	123,00	\$39.435,82	\$ 4.850.605,86	+	87,11	\$ 3.435.254,28	210,11	\$ 8.285.860,14
4.4	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	32,00	\$30.015,82	\$ 960.506,24	-	0,00	\$ 0,00	32,00	\$ 960.506,24
4.5	ACOMETIDA SANITARIA INCLUYE ACCESORIOS	UND	1,00	\$84.844,08	\$ 84.844,08	-	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 84.844,08
4.6	TUBERIA PVC PRESTION 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ML	45,00	\$11.620,20	\$ 522.909,00	+	83,01	\$ 964.592,80	128,01	\$ 1.487.501,80
4.7	TUBERIA PVC PRESTION 1 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ML	44,00	\$21.820,20	\$ 960.088,80	-	44,00	\$ 960.088,80	0,00	\$ 0,00
4.8	ACOMETIDA HIDRÁULICA INCLUYE ACCESORIOS	UND	1,00	\$63.704,08	\$ 63.704,08	-	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 63.704,08
					SUB TOTAL					\$ 17.321.021,22
5 INSTALACIONES ELECTRICAS										
5.1	ACOMETIDA EN BAJA TENSION 24 EN CABLE 3X#6THHN CU 600V	UND	1,00	\$919.466,52	\$ 919.466,52	-	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 919.466,52
5.2	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION TGD CON ESPACIO PARA 12CTOS CON TOTALIZADOR Y	UND	1,00	\$943.813,22	\$ 943.813,22	-	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 943.813,22
5.3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	UND	1,00	\$2.937.439,93	\$ 2.937.439,93	-	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 2.937.439,93
5.4	LUMINARIAS LED 200W, INCLUYE SALIDA Y LUMINARIA.	UND	16,00	\$696.203,92	\$ 11.140.862,72	-	0,00	\$ 0,00	16,00	\$ 11.140.862,72
5.5	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE CON POLO A TIERRA.	UND	2,00	\$64.688,02	\$ 129.376,04	-	0,00	\$ 0,00	2,00	\$ 129.376,04
5.6	CAJA DE INSPECCION 60X60 CM	UND	6,00	\$292.594,24	\$ 1.755.565,44	-	0,00	\$ 0,00	6,00	\$ 1.755.565,44
5.7	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO	UND	1,00	\$8.416.400,50	\$ 8.416.400,50	-	0,00	\$ 0,00	1,00	\$ 8.416.400,50
5.8	LAMPARA LED 18W	UND	11,00	\$153.126,02	\$ 1.684.386,22	-	4,00	\$ 612.504,08	7,00	\$ 1.071.882,14
5.9	LAMPARA TIPO TORTUGA	UND	2,00	\$148.626,02	\$ 297.252,04	-	2,00	\$ 297.252,04	0,00	\$ 0,00
5.10	LAMPARA DE EMERGENCIA	UND	3,00	\$195.126,02	\$ 585.378,06	-	3,00	\$ 585.378,06	0,00	\$ 0,00
					SUB TOTAL					\$ 27.314.806,51
6 SOLADO DE LIMPIEZA 2500 PSI E=10 CM										
2.1	SOLADO DE LIMPIEZA 2500 PSI E=10 CM	M3	9,52	\$425.413,15	\$ 4.049.933,19	-	0,00	\$ 0,00	9,52	\$ 4.049.933,19
9 APARATOS SANITARIOS										
9.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE SANITARIOS	UND	8,00	\$271.889,03	\$ 2.575.112,24	-	0,00	\$ 0,00	8,00	\$ 2.575.112,24
9.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	UND	12,00	\$186.889,03	\$ 2.242.668,36	-	0,00	\$ 0,00	12,00	\$ 2.242.668,36
9.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ORINALES	UND	2,00	\$226.889,03	\$ 453.778,06	-	0,00	\$ 0,00	2,00	\$ 453.778,06
9.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHAS	UND	2,00	\$86.889,03	\$ 173.778,06	-	0,00	\$ 0,00	2,00	\$ 173.778,06
9.5	MESÓN CCTO 3000 PSI. ENCHAPADO EN CERÁMICA	ML	8,48	\$449.660,21	\$ 3.813.118,58	-	0,00	\$ 0,00	8,48	\$ 3.813.118,58
					SUB TOTAL					\$ 9.258.455,30
10 FINALES										
10.1	ASEO GENERAL	M2	1.178,17	\$2.530,78	\$ 2.981.689,07	-	191,27	\$ 484.062,29	986,90	\$ 2.497.626,78
					SUB TOTAL					\$ 2.981.689,07
11 ITEMS NO PREVISTOS Y/O ADICIONALES										
11.1	DEMOLICION PLACA DE PISO	M2	0	\$ 9.400,00	\$ 0,00	+	640,00	\$ 6.016.000,00	640,00	\$ 6.016.000,00
11.2	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3	0	\$ 13.000,00	\$ 0,00	+	109,52	\$ 1.423.760,00	109,52	\$ 1.423.760,00
11.3	GUARDAESCOBAS	ML	0	\$ 8.500,00	\$ 0,00	+	62,51	\$ 531.335,00	62,51	\$ 531.335,00
11.2	LLAVE DE PASO DE 1/2"	UND	0	\$ 28.000,00	\$ 0,00	+	4,00	\$ 112.000,00	4,00	\$ 112.000,00
11.3	VENTANA METALICA INCLUYE VIDRIO	M2	0	\$ 105.000,00	\$ 0,00	+	2,70	\$ 283.500,00	2,70	\$ 283.500,00
11.5	PUNTO SANITARIO DE 4"	UND	0	\$ 62.500,00	\$ 0,00	+	8,00	\$ 500.000,00	8,00	\$ 500.000,00
11.6	PUNTO SANITARIO DE 2"	UND	0	\$ 36.500,00	\$ 0,00	+	16,00	\$ 584.000,00	16,00	\$ 584.000,00
11.7	SIFON DE PISO DE 2"	UND	0	\$ 20.000,00	\$ 0,00	+	3,00	\$ 60.000,00	3,00	\$ 60.000,00
					SUB TOTAL					\$ 9.510.595,00
COSTO DIRECTO					\$ 571.864.440,82			\$ 23.211.457,10		\$ 595.075.897,92
A.U.I. 30%					\$ 171.559.332,25			\$ 6.963.437,13		\$ 178.522.769,38
PHM					\$ 12.464.365,00					\$ 12.464.365,00
COSTO TOTAL					\$ 755.888.138,07			\$ 30.174.894,23		\$ 786.063.032,30

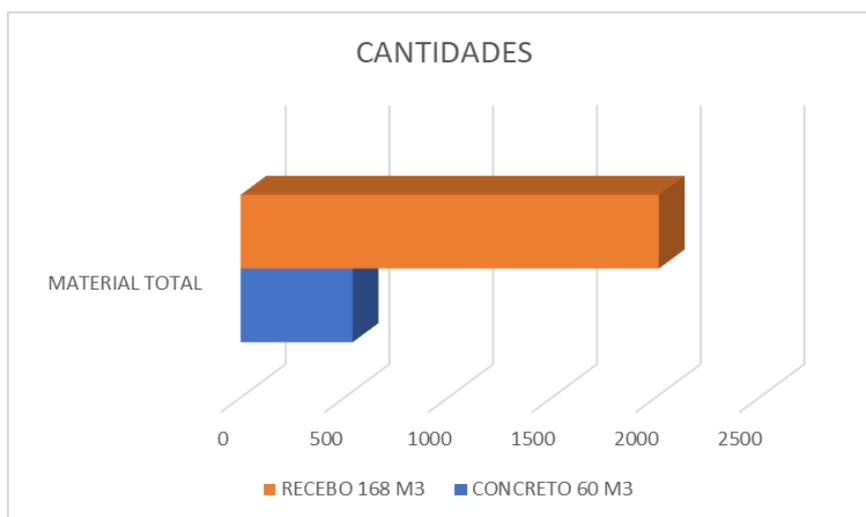
Tomado de: Ingeniero Jherson Portilla

Como se puede observar, en las tablas de presupuesto se ve reflejado todo el material que se desea usar en obra, con cantidades exactas por unidad, por precio unitario, y el valor según la cantidad de material, al final arroja un costo total de la obra según las

especificaciones técnicas y de calidad de cada uno de los materiales que se desea usar.

Para hacer una relación en porcentaje de aprovechamiento, se deben usar los materiales que sean similares, para así poder realizar una relación de costos, tenemos como materiales aprovechados en obra: recebo, tierra negra y placa de concreto, por lo cual usaremos de la tabla de presupuesto general todo lo relacionado a excavaciones y rellenos.

Gráfica 1: Material aprovechado en obra



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Total de materiales aprovechados en obra

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD DE VIAJES	MATERIAL TOTAL	UNIDAD
CONCRETO	60	M3	9	540	M3
RECEBO	168	M3	12	2016	M3
			TOTAL	2556	M3

Tabla 8: Material necesario en obra

ITEM	DESCRIPCION DE LA OBRA	UNIDAD	CANTIDAD
1.3	EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	434,83
1.4	EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	439,10
1.5	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	1.178,99
1.6	RECEBO COMPACTADO PARA RELLENOS	M3	221,03
		TOTAL	2.273,95

Fuente: Elaboración propia.

La consulta de los sitios de disposición final de residuos de construcción y demolición, se lleva a cabo mediante la autoridad ambiental CORPONARIÑO.

Tabla 9: Listado de gestores autorizados para la disposición final de RCD en Nariño

SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD AUTORIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO								
MUNICIPIO	NOMBRE GESTORES RCD	CELULAR	DIRECCIÓN	ACTIVIDAD	NOMBRE DEL SITIO DE RCD	VIGENCIA		ESTADO
						INICIA	FINALIZA	
PASTO	Oscar Santander	3225868380	Las palmas - Obonuco	Disposición de RCD.	Escombrera Santander	16/08/2018	16/08/2019	EN TRAMITE DE RENOVACIÓN
	Empresa Metropolitana de Aseo- EMAS	3177005613	Km 13 vía Buesaco	Disposición de RCD.	Parque Ambiental Antanas	20/06/2019	20/06/2020	AUTORIZADO
	Julio César Delgado Erazo	3105149528	Km 7 salida al sur - Catambuco	Disposición de RCD.	Escombrera Rosapamba	19/11/2019	20/11/2020	AUTORIZADO
	Alfredo Hinestrosa	3122793110	Mapachico - Sector Briceño	Disposición de RCD.	Escombrera San Sebastián	X	X	NO AUTORIZADO
PASTO	Concesionaria Vial Unión del Sur		Vereda La Merced	Disposición de RCD.	Z5 - 13, ZODME	28/06/2019	28/06/2020	AUTORIZADO
IPIALES	Ambiente y Sostenibilidad/ Alcaldía Municipal de Ipiales	3023772184	Vereda El Rosario	Disposición de RCD.	Sitio de Disposición Final de RCD de Ipiales	29/05/2019	29/05/2020	AUTORIZADO
IMÚES	Pablo Alirio Nandar/Antonio Villota/Flor Elisa Villota/Fidencio	x	Vereda Santa Rosa	Disposición de RCD.	ZODME - Sitio de Disposición Final de RCD.	13/08/2019	13/08/2020	AUTORIZADO

	Villota							
	MARIA ANTONIELA LEON RONQUILLO / JOSÉ ANTONIO ZAMBRANO ARTEAGA	x	Vereda Santa Rosa	Disposición de RCD.	ZODME Los Loros	18/11/2019	18/11/2020	AUTORIZADO
LA FLORIDA	Ingeniería de Vías S.A.S.	x	Corregimiento Plazuelas	Disposición de RCD.	ZODME	21/04/2019	21/04/2020	AUTORIZADO
ILES	Guillermo Peña	x	Vereda Loma Alta	Disposición de RCD.	ZODME 242 y ZODME 243	16/08/2019	16/08/2020	AUTORIZADO
ILES	Álvaro Rodríguez y Victoria Teorista Pantoja.	x	Vereda Tamburan	Disposición de RCD.	ZODME 236	16/08/2019	16/08/2020	AUTORIZADO
ILES	Gloria Romo de Villota	x	Vereda Urbano	Disposición de RCD.	ZODME 224	16/08/2019	16/08/2020	AUTORIZADO

Tomado de: CORPONARIÑO

13. RECURSOS

12. 1. Recursos Humanos

Durante el desarrollo de la investigación se hace necesario el apoyo técnico e intelectual del personal mencionado en la siguiente tabla:

Tabla 10: *Talento humano involucrado en la investigación*

NOMBRE	APOYO
DIANA MENESES	Asesora del proyecto
JHERSON PORTILLA	Apoyo técnico
FERNANDO PAREDES	Apoyo técnico

Fuente: Elaboración propia.

12.2. Institucionales

- PERSONA NATURAL JHERSON PORTILLA
- CORPONARIÑO
- UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
- ALCALDIA MUNICIPAL DE CHACHAGUI

12.3. Materiales Y Equipos

Tabla 11: *Lista de materiales a utilizar*

Herramientas	Equipos	Maquinas	Insumos
✓ Pala	✓ Mezcladora	✓ Retrocargador	✓ Cemento
✓ Pica	✓ Saltarin	✓ Volqueta	✓ Acero
✓ Polin	✓ Vibrador	(Pajarita)	✓ Triturado
✓ Barra	✓ Soldador	✓ Vibro	✓ Grava
✓ Maseta	✓ Compresor	compactador	✓ Arena
✓ Bugui	✓ Sierra		✓ Recebo
✓ flexometro	✓ Pulidora		✓ Agua
✓ Alicate	✓ Taladro		✓ Soldadura
✓ Martillo	✓ Cizalla		✓ Pintura
			✓ Tubería
			✓ Cerámica
			✓ Cable
			✓ Alambre
			✓ Aparatos
			✓ Teja
			✓ Malla
			✓ Grama sintética
			✓ Gasolina
			✓ Tiner

Fuente: Elaboración propia.

14. RESULTADOS ESPERADOS

Se implementaron una cantidad de estrategias que permitieron reutilizar cierto tipo de materiales, en este caso el recebo gastado y la placa de concreto que estaba situada en el lugar antiguamente; Lo realmente importante, es saber si se ha cumplido con el porcentaje de aprovechamiento de RCD con respecto al total de materiales usados en obra, pero no se puede llevar a cabo una relación de materiales que no sean similares, por ejemplo, no es lógico comparar la cantidad de recebo retirado del área construida con todo lo correspondiente a instalaciones eléctricas, o a enchapes y cerámicas, por lo tanto se hizo una relación entre similares.

Anteriormente se determinó que las unidades en que se maneja el presupuesto general son en M3 (metros cúbicos), M2 (metros cuadrados) y ML (metros lineales). Por lo tanto, también se debe aclarar que todos los ítems relacionados con manejo de material pétreo deben ser manejados en metros cúbicos, para obtener datos exactos.

La relación que se realiza para determinar el porcentaje de aprovechamiento se lleva a cabo con los costos totales de la obra.

El porcentaje de aprovechamiento por costo es del 2%. Este pequeño análisis se realiza a través de una regla de tres simple.

Tabla 12: Cantidades totales en costo de material aprovechable

ALCALDIA DE CHACHAGUI SECRETARIA DE OBRAS MUNICIPALES		OBJETO: “CONSTRUCCION DE ESCENARIO DEPORTIVO EN EL CORREGIMIENTO HATO VIEJO DEL MUNICIPIO DE CHACHAGUI - DEPARTAMENTO DE NARIÑO”				Presupuesto general de obra	
						ACTA No.: 01	
		CONTRATISTA: JHERSON HUMBERTO PORTILLA GRANDA				FECHA ACTA: 13 DE JULIO DE 2020	
		ITEM	DESCRIPCION DE LA OBRA	UND	CANT	PRECIO UNITARIO	VALOR
						CANT	VALOR
1	EXCAVACIONES Y RELLENOS						
1.3	EXCAVACIÓN A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	196,32	\$15.840,00	\$ 3.109.708,80	434,83	\$ 6.887.707,20
1.4	EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	202,90	\$6.301,54	\$ 1.278.582,47	439,10	\$ 2.767.006,21
				SUB TOTAL	\$ 4.388.291,27	SUB TOTAL	\$ 9.654.713,41
11	ITEMS NO PREVISTOS Y/O ADICIONALES						
11.1	DEMOLICION PLACA DE PISO	M2	0	\$ 9.400,00	\$ 0,00	640,00	\$ 6.016.000,00
				SUB TOTAL	\$ 0,00	SUB TOTAL	\$ 6.016.000,00
	COSTO DIRECTO				\$ 4.388.291,27		\$ 15.670.713,41

Costo total de la obra:	\$ 781.028.428,48
--------------------------------	--------------------------

Porcentaje de aprovechamiento: 781'028.428,48-----100%
 15'670.713,41----- x

15. CONCLUSIONES

- Cabe mencionar que las visitas realizadas solo hacen una pequeña parte del proceso que requiere habilitación o dar apertura a un proyecto u actividad.
- El proceso de habilitación de expedientes requiere de un proceso metódico que permita llevar a cabo un concepto favorable hacia el medio ambiente.
- El proceso del análisis de los resultados y de porcentaje de aprovechamiento, se llevo a cabo mediante la evaluación de costos más no por porcentaje en peso de obra.
- Se debe tener en cuenta que todo se encuentra en una matriz de proyectos, a lo cual se debe llevar un seguimiento organizado para poder realizar los procesos de la mejor manera.
- El listado de gestores autorizados por el momento es la alcaldía del municipio, que ha hecho el papel de gestor o quien usa el material para un uso adecuado.
- Económicamente, el proyecto logro el 2% de aprovechamiento que dicta la norma.
- Es importante verificar si es posible utilizar este protocolo, dentro de obras civiles similares, teniendo en cuenta factores de suelo.
- En este proyecto no se llevo a cabo la disposición final de RCD en ninguna escombrera.

16. BIBLIOGRAFÍA

- Guerrero Cruz, J. A. Guía técnica para la implementación de la resolución 0472/2017- residuos generados en las actividades de construcción y demolición con énfasis en las obligaciones de la autoridad ambiental en Villavicencio.
- Quintana, L., & Joojana, L. (2017). Gestión integral de los residuos susceptibles de aprovechamiento, generados en las actividades de construcción de vías en Colombia.
- QUINTANA, Latorre, et al. Gestión integral de los residuos susceptibles de aprovechamiento, generados en las actividades de construcción de vías en Colombia. 2017.
- Aldana, J., & Serpell, A. (2012). Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis. *Revista de la Construcción*, 11(2), 04-16.
- Aldana, J., & Serpell, A. (2012). Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis. *Revista de la Construcción*, 11(2), 04-16.
- del Pozo, J. M., Valdés, A. J., Aguado, P. J., Guerra, M. I., & Medina, C. (2011). Estado actual de la gestión de residuos de construcción y demolición: limitaciones. *Informes de la Construcción*, 63(521), 89-95.
- Tapias Mendivelso, J. A. (2017). Guía de intervención sostenible de los residuos de la construcción.
- SÁNCHEZ, E. I. M. PLAN DE DESARROLLO “ES TIEMPO DE AVANZAR”.
- SARMIENTO, F.O., VERA, F. & J.E. JUNCOSA. 2000. *Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica*. Editorial Abya Yala. 226 p.
- DECRETO 412 DE 2020 “Por medio del cual se dictan normas para la Conservación del Orden Público, la Salud Pública y se dictan otras determinaciones”

- Ibarra, H. (2009). *Mapa polÃtico del municipio de Chachagüí*. Alcaldía municipal de Chachagüí. <http://www.chachagui-narino.gov.co/mapas-879026/mapa-politico-del-municipio-de-chachagui>
- Jiménez, J. E. M. (2019, 9 diciembre). *Los focos de basuras y escombros en calles que son un «dolor de cabeza» en Cali*. elpais.com.co. <https://www.elpais.com.co/cali/los-focos-de-basuras-y-escombros-en-calles-que-son-un-dolor-de-cabeza-en.html>