

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO, CONTROL Y CARACTERIZACIÓN
DE LOS RCD (RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN) EN EL
MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA**

ESTEFANIA BLANDÓN CARDONA

CATALINA GALVIS PUERTO

ANGIE VANESSA VALDERRAMA GAITÁN

LUISA MARÍA VARGAS LONDOÑO

UNIVERSIDAD LIBRE DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERIAS

PROGRAMA INGENIERIA CIVIL

Noviembre 2018

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO, CONTROL Y CARACTERIZACIÓN
DE LOS RCD (RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN) EN EL
MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA**

Investigador principal

ALEJANDRO ALZATE BUITRAGO

Auxiliares de investigación

ESTEFANIA BLANDÓN CARDONA

CATALINA GALVIS PUERTO

ANGIE VANESSA VALDERRAMA GAITÁN

LUISA MARÍA VARGAS LONDOÑO

UNIVERSIDAD LIBRE DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERIAS

PROGRAMA INGENIERIA CIVIL

Noviembre 2018

1. TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	- 1 -
ABSTRACT	- 1 -
1. INTRODUCCIÓN	- 3 -
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	- 5 -
3. JUSTIFICACIÓN.....	- 7 -
3.1 Pertinencia del tema.....	- 7 -
3.2 Actualidad (novedad).....	- 8 -
3.3 Potencial de impactos/aspectos	- 8 -
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 9 -
4.1 Objetivo General	- 9 -
4.2 Objetivos específicos	- 9 -
5. MARCO REFERENCIAL	- 10 -
5.1 Marco Teórico.....	- 10 -
5.2 Marco De Antecedentes	- 17 -
5.3 Marco Legal (Normativo)	- 19 -
5.4 Marco Conceptual	- 24 -
6. DISEÑO METODOLÓGICO	- 25 -
6.1 Enfoque De Investigación Y Tipo De Estudio	- 25 -
6.2 MATRIZ DE DISEÑO METODOLÓGICO	- 26 -
7. FASES Y RESULTADOS	- 27 -
7.1 Fase De Recolección De Información Primaria.....	- 27 -
7.2 Fase De Campo	- 31 -

IV

7.3 Fase Final	- 33 -
8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	- 34 -
8.1 Caracterización de fuentes de procedencia de los R.C.D en el municipio de Dosquebradas	- 34 -
8.2 Cuantificar los volúmenes de producción per cápita de RCD del sector constructivo del municipio de Dosquebradas	- 46 -
9. CONCLUSIONES	- 76 -
10. RECOMENDACIONES	- 77 -
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 78 -

TABLA DE FIGURAS

Φιγυρα 1. Φορματο δε πυντο χρῆ τιχο πορ αχυμυλαχι ἴν δε ΡΧΔ. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ἴν.....	- 28 -
Φιγυρα 2. Φορματο δε χλασιφιχαχι ἴν ψ απροπεχηαμιεντο δε ΡΧΔ εν οβρα. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ἴν.....	- 30 -
Φιγυρα 3. Τιποσ δε χονστρυχι ἴν δαδ πορ λασ λιχενχιασ δε λα χυραδυρῆ α 1. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ἴν.....	- 43 -
Φιγυρα 4. Οβρασ δεντρο δελ ἄρεα υρβανα ψ ζονα ρυραλ. Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ἴν.....	- 43 -
Φιγυρα 5. Αχτιπιδαδες ρελαχιοναδασ χον λα χονστρυχι ἴν δε λασ εδιφιχαχιονεσ. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ἴν.....	- 44 -
Φιγυρα 6. Τιποσ δε χονστρυχι ἴν δαδα πορ λασ λιχενχιασ δε λα χυραδυρῆ α 2 Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ἴν.....	- 45 -
Φιγυρα 7. Οβρασ δεντρο δελ ἄρεα υρβανα ψ ζονα ρυραλ. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ἴν.....	- 45 -
Φιγυρα 8. Αχτιπιδαδες ρελαχιοναδασ χον λα χονστρυχι ἴν δε λασ εδιφιχαχιονεσ. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ἴν.	- 46 -
Φιγυρα 9. Υβιχαχι ἴν προψεχτο υρβανῆ στιχο Σαντα Μαρῆ α δε Μιλῶν. Φυεντε. Γοογλε Εαρτη	- 48 -
Φιγυρα 10. Δισε)ο δε απαρταμεντο τιπο 10 .Φυεντε. Ρεπιστα Φινχα Ραῆ ζ.....	- 50 -
Φιγυρα 11. Εσχομβροσ ρεχολεχταδοσ δελ προψεχτο δε Σαντα Μαρῆ α δε Μιλῶν. Φυεντε. Αυτορεσ.	- 52 -
Φιγυρα 12. Υβιχαχι ἴν δελ προψεχτο υρβανῆ στιχο Μιαδορ δε λα Πραδερα. Φυεντε. Γοογλε Εαρτη.	- 53 -
Φιγυρα 13. ζιστα δε απαρταμεντοσ. Φυεντε. Χαμαχολ.	- 54 -
Φιγυρα 14. Χαντιδαδ δε εσχομβροσ προδυχιδοσ πορ ελ προψεχτο. Φυεντε. Αυτορεσ.	- 55 -
Φιγυρα 15. Υβιχαχι ἴν προψεχτο υρβανῆ στιχο Βονανζα δε λα πραδερα. Φυεντε. Γοογλε Εαρτη	- 56 -

Φιγυρα 16. Απαρταμεντο μεδιανερο Φυεντε. Ρεπιστα Φινχα Ραΐζ.....	- 57 -
Φιγυρα 17. Δισποσιχι Γν φιναλ δε εσχομβροσ προδυχιδος πορ ελ προψεχτο. Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι Γν.....	- 59 -
Φιγυρα 18. Υβιχαχι Γν δε προψεχτο υρβανΐστιχο Τεκα. Φυεντε. Γοογλε Εαρτη ..	- 60 -
Φιγυρα 19. ριστα εν Πλαντα δε χασα μεδιανερα. Φυεντε. Ρεπιστα Φινχα Ραΐζ...	- 61 -
Φιγυρα 20. ΡΧΔ προδυχιδος εν ελ προψεχτο. Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι Γν ...	- 63 -
Φιγυρα 21. Υβιχαχι Γν βορεαλ απαρταμεντοσ Φυεντε. Π(γίνα ωεβ χονστρυχορα ΑΣΥΛ	- 64 -
Φιγυρα 22. ριστα εν πλαντα απαρταμεντο τιπο 2.....	- 64 -
Φιγυρα 23. Διστριβυχι Γν ΡΧΔ.....	- 66 -
Φιγυρα 24. Υβιχαχι Γν μιραδορα δε λα εστανχια	- 67 -
Φιγυρα 25. ριστα εν πλαντα χασασ.....	- 68 -
Φιγυρα 26. Αλμαχενاميεντο τεμποραλ ΡΧΔ	- 69 -
Φιγυρα 27. Υβιχαχι Γν Μοντεβονιτο	- 70 -
Φιγυρα 28. ριστα φρονταλ χασασ.....	- 72 -
Φιγυρα 29. Αλμαχενاميεντο ΡΧΔ	- 72 -
Φιγυρα 30. Υβιχαχι Γν σεμιλλασ δελ Οτ ν	- 73 -
Φιγυρα 31. Πλαντα υρβανα.....	- 74 -
Φιγυρα 32. Αλμαχενاميεντο ΡΧΔ	- 75 -

TABLAS

Ταβλα 1. Ματεριαλεσ ψ συστανχιασ θυε πυεδεν ενχοντραρσε εντρε λοσ ΡΧΔ.	- 11 -
Tabla 2. Clasificación de materiales los RCD encontrados en la construcción	- 12 -
Ταβλα 3. Ρεσυμεν ματριχιαλ δε νορματιπα ΡΧΔ.....	- 20 -
Ταβλα 4. Ματριζ δε δισε)ο μετοδολ Γγχο	- 26 -
Ταβλα 5. Προδυχι Γν δε εσχομβροσ δε λασ χονστρυχχιονεσ δελ μυνιχιπιο δε Δοσθυεβραδασ....	- 32 -
Ταβλα 6. Βασε δε δατοσ δε λιχενχιασ υρβανΐστιχασ χυραδυρΐ α 1	- 35 -

VII

Ταβλα 7. Βασε δε δατος δε λιχενχιασ υρβανή στιχασ χυραδυρή α 2	37 -
Ταβλα 8. Προμεδιο δελ ζρεα τοταλ δε λασ λιχενχιασ οβτενιδασ παρα λα χυαντιφιχαχι Γν ψ επαλ υαχι Γν	41 -
Ταβλα 9. ζολυμεν δε ΡΧΔ γενεραδο πορ χαδα οβρα	47 -
Ταβλα 10. Δεσχριπχι Γν δε λοσ τιποσ δε απαρταμεντο ψ ζρεα δε χονστρυχχι Γν ..	49 -
Ταβλα 11. ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ	51 -
Ταβλα 12. Δεσχριπχι Γν δε λοσ τιποσ δε απαρταμεντο ψ ζρεα δε χονστρυχχι Γν ...	54 -
Ταβλα 13. ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ	55 -
Ταβλα 14. Δεσχριπχι Γν δε λοσ τιποσ δε απαρταμεντο ψ ζρεα δε χονστρυχχι Γν ..	57 -
Ταβλα 15. ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ	58 -
Ταβλα 16. Δεσχριπχι Γν δε λοσ τιποσ δε απαρταμεντο ψ ζρεα δε χονστρυχχι Γν ..	60 -
Ταβλα 17 ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ	62 -
Ταβλα 18 ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ	65 -
Ταβλα 19 ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ	69 -
Ταβλα 20 ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ	71 -
Ταβλα 21. ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ.	75 -

RESUMEN

El Municipio de Dosquebradas se localiza al suroriente del Departamento de Risaralda, en el flanco occidental de la cordillera central, haciendo parte de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Centro Occidente (AMCO). El municipio de Dosquebradas se erige en el año de 1972 como el 14° municipio del departamento de Risaralda, destacándose por su vocación industrial y convirtiéndose en la ciudad con mayor crecimiento urbano, físico y demográfico y en el segundo municipio de importancia del departamento de Risaralda, después de Pereira, su capital. El diagnóstico y propuesta de manejo, control y caracterización de los RCD (residuos de la construcción y la demolición) en el municipio de Dosquebradas, Risaralda, surge como una oportunidad estratégica para dar solución a las problemáticas de vertimiento de escombros en rondas de protección hídrica, desaprovechamiento de los RCD e impactos paisajísticos y ambientales derivados de la inexistencia de espacios adecuados para la disposición final de este tipo de materiales. Para tal pretensión se consultó y sistematizó la información de archivo de los años 2016-2017-2018, referente a todo tipo de licencias, que reposa en las curadurías urbanas del municipio de Dosquebradas, a la descripción e identificación de los proyectos urbanísticos en proceso de desarrollo, haciendo énfasis en los volúmenes de materiales generados y a la aplicación de ficha técnica con el propósito de identificar, cuantificar y estandarizar la tipología de RCD generados. Los principales hallazgos de la investigación confirman el boom constructivo que en la actualidad se desarrolla en el municipio de Dosquebradas, con tasas de producción per cápita de RCD equivalentes a $0,072 \text{ m}^3$ por metro cuadrado (m^2) construido y $22.750 \text{ m}^3/\text{año}$. Adicionalmente, se pudo identificar que el tipo de escombros con mayor volumen porcentual anual encontrado en el municipio de Dosquebradas corresponde al concreto, seguido del acero.

Palabras claves: residuos de la construcción y la demolición, grandes generadores, escombrera, fuentes de procedencia de RCD.

ABSTRACT

The Municipality of Dosquebradas is located to the southeast of the Department of Risaralda, on the western flank of the central mountain range, forming part of the municipalities that make

up the Metropolitan Area of Central West (AMCO). The municipality of Dosquebradas stands in the year of 1972 as the 14th municipality of the department of Risaralda, standing out for its industrial vocation and becoming the city with greater urban, physical and demographic growth and in the second important municipality of the department of Risaralda, after Pereira, its capital. The diagnosis and proposal of management, control and characterization of the RCD (construction and demolition waste) in the municipality of Dosquebradas, Risaralda, emerges as a strategic opportunity to solve the problems of dumping debris in rounds of water protection, waste of the RCD and landscape and environmental impacts derived from the lack of adequate spaces for the final disposal of this type of materials. For this purpose, the archival information of the years 2016-2017-2018 was consulted and systematized, referring to all types of licenses, which rests in the urban curatorships of the municipality of Dosquebradas, to the description and identification of the urban projects in process of development, emphasizing the volumes of materials generated and the application of the technical card with the purpose of identifying, quantifying and standardizing the type of RCD generated. The main findings of the investigation confirm the constructive boom that currently takes place in the municipality of Dosquebradas, with production rates per capita of RCD equivalent to 0.072 m³ per square meter (m²) built and 22,750 m³/year. Additionally, it was possible to identify that the type of rubble with the highest annual percentage volume found in the municipality of Dosquebradas corresponds to the concrete, followed by steel.

Key words: construction and demolition waste, large generators, tailings, sources of RCD origin

1. INTRODUCCIÓN

La construcción de obras civiles tiene como uno de sus propósitos satisfacer necesidades básicas de la población acondicionando el entorno y mejorando notablemente la calidad de vida. A pesar de ello, dicho beneficio se ve opacado por el pasivo ambiental que surge del manejo inadecuado de los residuos generados en las diferentes etapas del proceso, partiendo desde la generación de materiales de construcción hasta la ejecución misma de la obra. Siendo esta última el eje central de esta investigación debido a los residuos sólidos que surgen de la ejecución de las actividades que la componen. Los residuos de la construcción y la demolición (RCD) requieren un manejo diferente al de los residuos sólidos domiciliarios debido a sus componentes, por tal motivo es indispensable para un manejo adecuado de los RCD tanto estimar su cantidad de generación como su composición.

Los (RCD) o escombros, son materiales de desecho generados durante las diferentes etapas de un proyecto de construcción civil, lo cual incluye estructuras y materiales rechazados, materiales que han sido utilizados y se han deteriorado, e inclusive, aquellos derivados de actividades de excavación y limpieza del lugar al finalizar la obra, entre otros. Otro factor importante en la generación de residuos de la construcción y la demolición, aunque su incidencia se considera indirecta, son los eventos naturales como sismos, inundaciones, deslizamientos, etc. (Torgal y Jalali, 2011; Oikonomou, 2005; Poon y Chang, 2007), en virtud a todas los impactos y posteriores procesos de reconstrucción que sufren las ciudades o infraestructura afectada.

En Colombia, concordante con el desarrollo y auge de la infraestructura durante los últimos 10 años (DNP, 2017), el sector de la construcción es uno de los más dinámicos y uno de los mayores generadores de volúmenes considerables de residuos de la construcción, trayendo consigo una gran crisis ambiental, derivada del vertimiento y disposición inadecuada de dichos materiales, además del incremento de la explotación de materiales de arrastre y agregados pétreos, en el marco de la modernización de la deficitaria red vial colombiana y el desarrollo de la construcción de infraestructura, como una de las políticas y estrategias del Plan de Desarrollo Nacional (DNP, 2014-2018).

La industria de la construcción colombiana es uno de los sectores más dinámicos y de mayor incidencia en el desarrollo económico del país. No obstante, una de las consecuencias que se derivan de la actividad constructora es la generación de volúmenes considerables de residuos. Los (RCD) o escombros, como son llamados en algunos países latinoamericanos, son materiales de desecho generados durante las diferentes etapas de un proyecto de construcción civil, lo cual incluye estructuras y materiales rechazados, materiales que han sido utilizados y se han deteriorado, e inclusive, aquellos derivados de actividades de excavación y limpieza del lugar al finalizar la obra, entre otros.

A partir de dichas consideraciones, y como objetivo principal de la investigación, se busca plantear alternativas que propendan por un marco regulatorio local eficiente, y que de manera simultánea se le dé a dichos materiales un valor agregado que permita su reúso, transformación y comercialización como materia prima apta para su uso como agregados en la elaboración de mezclas de concreto convencional (Eguchi et al., 2007; Malesev, 2012; Deshpande, 011; Matar y Dalati, 2011; Poon et al., 2002; (Rao et al, 2007). Adicionalmente, y como impacto asociado al desarrollo investigativo, se busca dar solución a las problemáticas ambientales asociadas a la disposición no controlada de los residuos de la construcción y la demolición en el municipio de Dosquebradas y extensivamente en la región, y la mitigación de los impactos derivados de la explotación de materiales de préstamo.

Finalmente, el uso de materiales reciclados (RCD) en la mezcla de concreto es una tendencia que se viene manejando desde hace varias décadas y se ha demostrado que cierto tipo de escombros ayudan a mejorar el desempeño mecánico, la durabilidad y la trabajabilidad del concreto al ser usado como agregado fino o grueso (González et al., 2012; Braga et al., 2014).

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El Municipio de Dosquebradas está localizado al sur oriente del Departamento de Risaralda, en el flanco occidental de la cordillera central, haciendo parte de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Centro Occidente (AMCO). Su cabecera municipal limita con la Ciudad de Pereira conformando una conurbación, además pertenece a la subregión I, con los municipios de Pereira, Santa Rosa de Cabal y Marsella; de acuerdo al proceso de Planificación Ambiental del Territorio realizado por la CARDER; ya que estos cuatro municipios presentan características biofísicas, socioeconómicas y culturales similares, además de concentrarse allí la mayoría de la población y los procesos económicos y sociales más significativos del departamento. El municipio cuenta con una altitud que oscila entre 1.350 y 2.150 m.s.n.m. y un área total de 70.81 km² (7,081 Ha), de los cuales 13 km², aproximadamente, corresponden a la zona urbana y está conformado por 12 comunas (250 barrios) y 2 corregimientos (24 veredas).

La elevada generación (alto volumen en la producción) de residuos de la construcción y demolición (RCD) derivada de las múltiples obras de construcción, adecuación, remodelación y excavación (contando con 181 licencias urbanísticas de la curaduría primera de Dosquebradas y 95 licencias por parte de la curaduría segunda) ha generado serios problemas ambientales por la inadecuada gestión de los RCD y escombros durante todo su ciclo de vida útil y el concepto con relación a que la disposición de éstos solo se limite a la disposición en escombreras.

La informalidad que se presenta en la recolección de los RCD y el desinterés por parte del gremio constructor acerca de la disposición final de los mismos está fomentando la aparición de lugares de disposición ilegal, tal como se evidenció en este documento, por lo que las entidades ambientales deben ejercer un mejor control, para su pronto control, puesto que se pueden convertir en potenciales focos generadores de enfermedades, contaminación y mala disposición.

Teniendo en cuenta que todos estos residuos deben ser caracterizados y no pueden ser llevados al relleno sanitario, sino que se deben disponer en ciertos lugares con características determinadas para su utilización como escombreras, es el caso del municipio de Dosquebradas que no cuenta con suficientes áreas para expansión urbana y mucho menos para adecuación de escombreras, en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT se establece que cada municipio deberá adecuar un área para la disposición final de residuos de construcción, es así como en el

Artículo 146 del POT municipal del 2000 establece ...”adecuación y puesta en funcionamiento de la escombrera municipal (las necesarias y factibles técnico - ambientalmente), cuyo funcionamiento y tasas de uso, serán reguladas por la secretaría de Planeación Municipal”(acuerdo N°014 de 2000,pag 95.). En la vigencia del año 2015 la Autoridad Ambiental – CARDER reportó que la escombrera La Gilma cuenta con resolución vencida, además no se contemplaron posibles zonas para adecuación de nuevas escombreras.

Es claro, que el incremento de la demanda y de la oferta de edificaciones e infraestructuras, implica un incremento en la producción de escombros que, sumado a la carencia de un plan de manejo de éstos, desenlaza en un problema ambiental de grandes proporciones. Es así como debido a la magnitud de los desequilibrios ambientales que sufre el mundo entero, es necesario, actuar con decisión y rapidez para garantizar que el desarrollo pueda responder a las necesidades actuales, sin comprometer el futuro de las generaciones venideras.

Es necesario tener en cuenta que, si bien en general los residuos que provienen de la construcción y/o demolición de edificios no son tóxicos, su volumen es considerable, produciendo contaminación visual y la rápida colmatación de vertederos de cualquier tipo.

A partir de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los volúmenes per cápita de las construcciones del municipio de Dosquebradas y las características técnicas para disposición adecuada a los RCD a partir de los proyectos urbanísticos de la ciudad?

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 Pertinencia del tema

La actual oferta de RCD, provenientes del desarrollo urbano y vial del país, está generando enormes impactos ambientales dado que los entes territoriales no cuentan con sitios adecuados de disposición de dichos materiales. Además, se desconoce el volumen per cápita de que un adecuado aprovechamiento, reutilización y transformación de los RCD podría tener como fuente alternativa de materiales de préstamo o agregados pétreos, disminuyendo la presión sobre la explotación de materiales de arrastre y canteras como fuente de dichos materiales.

Según estudios, se disponen ilegalmente más de 450 toneladas de escombros diarias, debido al desarrollo de infraestructura tanto pública como privada, la falta de control existente y a pesar de existir cartillas para la gestión de escombros de acuerdo al origen del mismo, sólo un bajo porcentaje de RCD llega a sitios destinados para su disposición final y un alto porcentaje termina en botaderos no autorizados, bermas y humedales, invadiendo el espacio público y privado del área urbana de la ciudad.

Estudios indican que la desviación de los RCD de las escombreras a la reutilización y reciclaje genera beneficios para la sociedad, la economía, y el medio ambiente como la creación de nuevos puestos de trabajo, extensión de la vida útil de los rellenos sanitarios, reducción de la demanda de materiales originarios de canteras, la conservación del suelo y el hábitat, la reducción de los costos globales de eliminación y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Leigh y Patterson, 2005).

El impacto ambiental producido por la industria de la construcción constituye una deuda aún pendiente que han de afrontar las sociedades con vistas a este nuevo milenio. Lo cierto es que esto supone un gran cambio en las técnicas empleadas en la producción de los materiales de construcción, dado que los materiales son naturales, propios de la biosfera, procedentes del entorno inmediato, de fabricación simple y adaptada a las condiciones climáticas del territorio donde se lleva a cabo la obra. El amontonamiento de los desechos que producen demoliciones o reformas a las construcciones de todo género es uno de los más grandes contaminantes en Dosquebradas, Risaralda. Por el deterioro que producen en el entorno, tanto por la invasión que ocasionan en todas las zonas de la ciudad, los escombros generan graves consecuencias

ecológicas y visuales, ayudando al desorden e incentivando actividades que en una urbe moderna no se explican ni justifican.

3.2 Actualidad (novedad)

El presente proyecto tiene como objetivo fundamental evaluar la problemática y alternativas de solución de los Residuos de la Construcción y la Demolición (R.C.D) además de estimar los volúmenes per capita de las construcciones del municipio de Dosquebradas y las características técnicas para disposición adecuada a los RCD a partir de los proyectos urbanísticos de la ciudad.

En los actuales planes de ordenamiento territorial y las agendas ambientales territoriales/locales la disposición de residuos de la construcción y la demolición y en general de residuos sólidos, es una preocupación del desarrollo local, toda vez que las problemáticas ambientales, sociales y económicas derivadas de un inadecuado manejo y disposición de dichos materiales, podría desbordar las capacidades locales y convertirse en una seria limitación ambiental.

3.3 Potencial de impactos/aspectos

El papel e impactos del control y manejo adecuado de los RCD, propende por:

- Mejora las condiciones ambientales y espacios libres del vertimiento de residuos sólidos en rondas de ríos y quebradas.
- Soluciona la problemática de escombreras en el ente territorial.
- Genera una alternativa de aprovechamiento, reutilización y transformación de RCD como materiales de préstamo o agregados pétreos para la construcción.

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Objetivo General

Evaluar la problemática y alternativas de solución de los Residuos de la Construcción y la Demolición (R.C.D) en el municipio de Dosquebradas, Risaralda.

4.2 Objetivos específicos

- Definir y caracterizar las fuentes de procedencia de los R.C.D del municipio de Dosquebradas.
- Cuantificar los volúmenes de producción per cápita de RCD del sector constructivo del municipio de Dosquebradas.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Marco Teórico

5.1.1. Residuos De La Demolición Y Construcción.

Los RCD, proceden en su mayor parte de derribos de edificios o de rechazos de los materiales de construcción de las obras de nueva planta y de pequeñas obras de reformas en viviendas o urbanizaciones. Se conocen habitualmente como escombros. (*Guía de Buenas Prácticas de residuos de construcción y demolición*)

Se trata de los residuos voluminosos generados en mayores cantidades en cualquier ciudad, aunque sólo existen estadísticas oficiales respecto a los mismos en muy pocas localidades. La generación de escombros está en relación con el tamaño demográfico de cada ciudad y con el ritmo –más o menos acelerado- de su proceso urbanizador. Los RCD se generan en grandes cantidades y el volumen supera al de origen doméstico. Actualmente se depositan en su mayor parte en vertederos, dados los bajos costes de vertido que hacen que no sea competitiva ninguna otra operación más ecológica. Con ello contribuyen a la rápida colmatación tanto de los vertederos municipales como los vertederos especiales de RCD y en el peor de los casos se vierten de forma incontrolada, con gran impacto visual y ecológico.

El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición establece una tasa de generación, aproximada, entre 520 y 760 kilos por habitante al año. En función de los habitantes de los municipios, entre 1,4 y 2,1 Kilos por habitante al día. (*Secretaría Distrital de Ambiente, 2012*)

La mayor parte de los RCD se pueden considerar inertes o asimilables a inertes, y por lo tanto su poder contaminante es relativamente bajo, pero constituyen un gran problema por su volumen y destino final, ya que sólo aproximadamente un 5% se valoriza y el resto se destina a vertedero, contribuyendo al despilfarro de materias primas. Los residuos inertes pueden tener distintas procedencias:

- La ejecución de obras para la implantación de servicios en las zonas urbanas (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, tendido eléctrico, etc.)
- Las obras de reforma en calles del casco urbano.
- Las obras menores de rehabilitación de viviendas.

- Los originados en reparaciones de carreteras e infraestructuras.
- La mezcla de escombros de construcción y/o demolición de los edificios.
- Los rechazos o roturas de la fabricación de piezas y elementos de construcción.

Entre los materiales y sustancias que pueden encontrarse entre los RCD y que pueden tener alguna característica de peligrosidad como se muestra en la tabla 1 destacan:

Ταβλα 1.

Ματεριαλεσ ψ συστανχιασ θυε πυεδεν ενχοντραρσε εντρε λοσ ΡΧΔ.

MATERIAL	PELIGROSIDAD
Aditivos de hormigón	Inflamable
Adhesivos, másticos y sellantes	inflamable, tóxico o irritante
Emulsiones alquitranadas	tóxico, cancerígeno
Materiales a base de amianto	tóxico, cancerígeno
Madera tratada con fungicidas, pesticidas, etc.	tóxico, eco tóxico, inflamable
Revestimientos ignífugos halogenados	tóxico, eco tóxico, cancerígeno
Equipos con PCB	eco tóxico, cancerígeno
Luminarias de mercurio	tóxico, eco tóxico
Sistemas con CFCs	eco tóxico
Elementos a base de yeso	fuentes posibles de sulfhídrico en vertederos
Envases que hayan contenido sustancias peligrosas (disolventes, pinturas, adhesivos, etc.)	Tóxicos

Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente, 2012

Hay otro grupo de residuos que no son peligrosos en sí mismos, pero que pueden sufrir reacciones en las que se produzcan sustancias peligrosas. Como las maderas tratadas, que pueden desprender gases tóxicos al valorizarlas energéticamente, o algunos plásticos no valorizables.

Los RCD se producen en tres fases del «ciclo de vida» de cualquier construcción: en la excavación, en la construcción y en el derribo.

En la excavación, lo fundamental es minimizar el volumen de tierras generado mediante una adecuada programación y control de las excavaciones y rellenos. Los RCD generados en la construcción y el derribo variarán en función del modelo constructivo utilizado y de la forma de llevar a cabo el derribo. Así, la construcción tradicional emplea mayoritariamente materiales de naturaleza pétreo que generan una gran cantidad de sobrantes en el proceso de ejecución y de residuos en el derribo como se observa en la tabla 2, responsables del colapso de los vertederos. Mientras tanto la construcción industrializada emplea menos volumen y mayor variedad de materiales, con mayores posibilidades de valorización. Del mismo modo, un derribo intensivo provocará mayor cantidad de RCD que un sistema que fomente la separación y recuperación.

Tabla 2.

Clasificación de materiales los RCD encontrados en la construcción

CLASIFICACIÓN DE LOS RCD	
INERTES	Piedras naturales: gres, pizarra, arcilla, mármol, granito, etc.
	Productos manufacturados: cal, hormigón, piedra artificial, morteros, etc.
	Materiales originados en la excavación
	Cerámicos: porcelana, arcilla, refractarios
	Yesos y escayolas
	Vidrios
	Lanas minerales: de vidrio, de roca, de escorias, etc.
BANALES	Hormigón
	Yesos y escayolas
	Metales
	Vidrio
	Madera
	Asfaltos y bituminosos
	Fibras orgánicas
	Productos de síntesis como la silicona
	Plásticos como el polipropileno y la melamina
	Materiales adhesivos

CLASIFICACIÓN DE LOS RCD	
	Selladoras y materiales para juntas
	Ferretería y cerrajería
	Accesorios para pinturas
ESPECIALES	Originados en el proceso de construcción: soldadura, juntas (betunes y amianto), antioxidantes, pinturas y barnices, productos químicos diversos y lodos para perforaciones
	Originados en el proceso de demolición: amianto y hollines.
	Originados en ambos procesos: metales, madera tratada e hidrocarburos

Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente, 2012

Según el decreto 1713 de 2002, por medio del cual se reglamenta la gestión integral de residuos sólidos en Colombia, los escombros pueden ser definidos como todo residuo sólido sobrante de las actividades de la construcción, reparación o demolición de obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. Basándose en este concepto y en la procedencia de los escombros, surge la sigla RCD (residuo de construcción y demolición), que incluye en su definición la procedencia del ya conocido residuo sólido. Para el propósito de este trabajo, el término: escombro siempre podrá ser entendido como RCD, y viceversa. Los componentes típicos de los residuos de construcción y demolición incluyen hormigón, asfalto, madera, metales, yeso, cerámicos o baldosas, tejas, ladrillos y vidrios. (*Mercante, 2007*).

- RCD Tipo I: Los pavimentos rígidos, estructuras de concreto, y demás materiales compuestos de cemento, arena, y piedras susceptibles de tratamiento para generación de nuevos agregados o áridos, que sirvan para la producción de nuevos materiales.
- RCD Tipo II: Los pavimentos flexibles (asfalto).
- RCD Tipo III: Material de excavación común en tierra, conglomerado y roca.
- RCD Tipo IV: Los residuos de madera, elementos metálicos, ladrillo (adobe), materiales cerámicos, porcelanas y materiales que no sean susceptibles de aprovechamiento o reutilización.
- RCD Tipo V: Materiales que son susceptibles a ser recuperados o reutilizados en nuevos procesos productivos como el plástico, papel, cartón, vidrio, metal y madera.

- RCD Tipo VI: Los escombros considerados material orgánico como la tierra negra, residuos de poda, residuos de descope de árboles o subproductos de actividades silviculturales.

5.1.2. Identificación De Impactos Ambientales Generados Por Los Escombros.

La disposición inadecuada de residuos sólidos y escombros ocasiona impactos visuales y sanitarios negativos, además de los altos costos que deben asumir las autoridades gubernamentales y las empresas de aseo, que deben orientar nuevos recursos para limpiar y recoger los residuos y escombros dispuestos en sitios no adecuados, generando un doble gasto, que bien podría utilizarse para otras tareas de desarrollo comunitario. (Carvajal, 2009)

Dentro de los factores más afectados por la mala disposición de los escombros son:

- El componente hídrico ya que se alteran las propiedades fisicoquímicas de aguas subterráneas así mismo, cuando la disposición de los escombros se hace en rondas de ríos, quebradas o humedales también se genera alteración en la calidad del agua de dichos cuerpos de agua. (Alcaldía Mayor de Bogotá., 2010)
- Contaminación de aguas superficiales.

Se pueden contaminar con: a. Materia orgánica: la presencia de materia orgánica ($C_xH_yO_z$) a través de bacterias, microorganismos y oxígeno genera compuestos que acidifican el agua, eliminan el oxígeno vital para la vida de las especies acuáticas y hace que las aguas para consumo humano se contaminen y generen problemas de salud.

- Taponamiento y represamiento de caudales: la presencia de basuras, bolsas, colchones, escombros y cualquier elemento que pueda represar el cauce normal de un río o una quebrada puede afectar el flujo normal del agua. En casos muy particulares, como en crecientes repentinas o épocas de alto invierno, lo mismo que con la presencia de gran cantidad de residuos, estos cauces se represan, produciendo inundaciones y afectando a las familias aledañas a estos cuerpos de agua, con lo cual se dañan zonas de cultivo y se impacta negativamente la zona.
- Contaminación de las aguas subterráneas. Ocurre debido a la filtración de lixiviados a través del suelo, que absorbe estos líquidos y los lleva hasta donde se encuentran las fuentes de agua. El tratamiento de estas fuentes de agua es altamente costoso y

puede llegar a afectar comunidades que dependen únicamente de ellas para obtener este recurso, como sucede en las zonas desérticas

- El componente social ya que la mayoría de estos sitios se localizan en zonas residenciales perimetrales al distrito, siendo vectores de enfermedades respiratorias, además alterando el aspecto visual de estos sitios (impacto paisajístico) ya que se modifican las condiciones normales del suelo en el área de influencia y remoción de la cobertura vegetal. Así mismo alteraciones sociales debido a incomodidades y molestias a terceros dentro del área de influencia
- Pérdida de biodiversidad por generación de material particulado y alteración de la calidad de suelo por remoción de cobertura vegetal y acumulación de residuos

5.1.3. Reglamentación Manejo y Disposición De Los Residuos.

En el país se producen más de 22 millones de toneladas de residuos de construcción. La meta es lograr que los grandes generadores de residuos aprovechen un porcentaje no inferior al 2% del peso total de los materiales usados en una obra. **Bogotá, D.C. 3 de marzo de 2017. (MADS).**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la resolución que reglamenta la gestión integral de los residuos de construcción y demolición o escombros en el país, para disminuir a las afectaciones generadas en el ambiente tales como la contaminación del aire, el agua, el suelo y el paisaje. (minambiente.gov.co)

Según estudios realizados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el 2011 se produjeron en las ciudades de Bogotá, Medellín, Santiago de Cali, Manizales, Cartagena, Pereira, Ibagué, Pasto, Barranquilla, Neiva, Valledupar y San Andrés 22.270.338 toneladas de Residuos de Construcción y Demolición - RCD.

La Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 aplica 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.

“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, Luis Gilberto Murillo.

La norma establece un instrumento denominado Programa de manejo ambiental de RCD para seguimiento al cumplimiento por parte de las autoridades ambientales, el cual instaura obligaciones específicas para el gran generador de estos residuos que contempla acciones orientadas a la prevención de la generación de RCD, el aprovechamiento y disposición final,

Otro de los avances de la Resolución, es el establecimiento de metas de incorporación de RCD aprovechables en las obras ejecutadas por los grandes generadores de RCD. Dichas metas son de carácter gradual, con diferentes plazos de cumplimiento dependiendo de tipo de municipio. De acuerdo con la norma la meta consiste en que los grandes generadores de residuos aprovechables de construcción y demolición utilicen un porcentaje no inferior al 2% del peso total de los materiales usados en una obra.

En Colombia, la industria de la construcción consume el 40% de la energía, genera el 30% del CO₂ y el 40% de los residuos. Consume el 60% de los materiales extraídos de la tierra. Adicionalmente, en la construcción se desperdicia el 20% de todos los materiales empleados en la obra.

Con esta resolución se hace posible disminuir la demanda de materias primas, además fomentar la generación de empresas gestoras de materiales de construcción y demolición. “Con lo cual nos permite avanzar en nuestras metas de desarrollo sostenible, así como consolidar una alternativa productiva para nuestras comunidades en un escenario de paz”, concluyó el ministro Murillo. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

5.1.4. Disposición Final De Escombros.

Conforme a la Resolución 541 de 1994 “Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación”. En su artículo 3. Establece que los municipios deben seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta resolución, que se denominarán escombreras municipales. Esta selección se hará teniendo en

cuenta los volúmenes producidos y características de los materiales y elementos, así como las distancias óptimas de acarreo.

Las escombreras municipales se localizarán prioritariamente en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como minas y canteras abandonadas, entre otros, con la finalidad principal de que con la utilización de estos materiales se contribuya a su restauración paisajística. La definición de accesos a las escombreras municipales tendrá en cuenta la minimización de impactos ambientales sobre la población civil, a causa de la movilización de vehículos transportadores de materiales.

Por lo anteriormente expuesto a continuación se describen las actividades a desarrollar en cumplimiento de estos términos de referencia y que serán la base de seguimiento para la correcta ejecución de la actividad de escombrera. (Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *Tecnura*, 17(38).

5.2 Marco De Antecedentes

La realidad constructiva del municipio de Dosquebradas esta mediada por la normatividad vigente en su POT. Uno de los grandes retos de la administración municipal es garantizar una adecuada disposición de los RCD. Acorde con Castaño (2013) el sector de la construcción concentra uno de los mayores crecimientos del total del desarrollo colombiano. Tal condición genera una enorme oportunidad para el aprovechamiento alternativo de los RCD tal como lo define castaño (2013).

La realidad constructiva del municipio de Dosquebradas esta mediada por la normatividad vigente en su POT. Uno de los grandes retos de la administración municipal es garantizar una adecuada disposición de los RCD. Acorde con Castaño (2013) el sector de la construcción concentra uno de los mayores crecimientos del total del desarrollo colombiano. Tal condición genera una enorme oportunidad para el aprovechamiento alternativo de los RCD tal como lo define castaño (2013).

Una vez aprobada la nueva norma en la ciudad de Dosquebradas, es necesario que las autoridades incentiven y velen por el cumplimiento de esta. Este posiblemente es el punto de más difícil implementación, por cuanto la estructura administrativa de las entidades públicas no es la mejor. La ausencia de recursos económicos, logísticos y de personal dificulta la actuación

efectiva de las autoridades. a esto se suma la rotación de personal contratado para ejercer las funciones, lo que implica la falta de conocimiento de los funcionarios en muchas ocasiones.

Para esto es recomendable la coordinación y apoyo interinstitucional con el objeto de realizar capacitación, acompañamiento y control sobre la gestión de los RCD de acuerdo con el PGIRS (2015). En este aspecto, la posición de las entidades de la administración municipal es clara en coincidir en la necesidad de aunar esfuerzos para lograr un control más efectivo al manejo de los escombros. Sin embargo, también coinciden en el hecho de que los recursos económicos, logísticos y sobre todo de personal no son suficientes y siempre están sujetos a los cambios de la dirigencia, la cual enfoca sus recursos a temas más prioritarios de la ciudad como lo son la seguridad, el empleo, la salud y la educación. Los recursos asignados para el sector ambiental no cubren las necesidades existentes y por ende abarcar de manera integral la problemática existente es muy complicado para las autoridades competentes como plantea el PGIRS (2015).

La gestión de los RCD como se ha mencionado incluye la generación, el uso, el transporte y la disposición final. Los generadores de escombros deben implementar medidas encaminadas a disminuir la producción y reutilización de los escombros. Para cumplir este objetivo es necesario realizar, divulgar e implementar una Guía Técnica de Manejo de los Escombros como expresa Severiche (2015). La Guía deberá determinar cuáles son las medidas de manejo ambiental que deben implementarse para la gestión de RCD y debe implementarse por etapas.

Este tipo de documento tiene la ventaja de informar a las empresas ejecutoras de obra sobre cuáles son las medidas de manejo sin necesidad de generar conflictos con las autoridades, lo cual genera desconfianza entre las dos partes.

La actividad más importante por implementar en las obras es la de Clasificación y Separación de escombros afirma Orozco (2015), de tal forma que aquellos residuos que sean susceptibles de ser reutilizados se incluyan de nuevo en el proceso productivo y aquellos que no lo sean dispuestos en sitios adecuados para tal fin.

Los escombros deben ser sometidos a actividades de separación y clasificación y aquellos que sea posible su reutilización incluirlos de nuevo en la cadena productiva.

En lo relacionado con el transporte, es necesario que la norma reglamente los requisitos a cumplir por parte de los encargados del transporte de los escombros. Aunque las condiciones

técnicas, como capacidad, altura del platón de carga, entre otras se encuentran establecidas con base en U.E.S.P. (2000), es imprescindible que exista un registro de las personas y empresas transportadoras ante la autoridad ambiental, con el objeto de evitar el incumplimiento de condiciones adecuadas de transporte y disposición.

En lo referente a los sitios de disposición final, como se ha mencionado, se requiere que los mismos obtengan autorización por parte de la Autoridad Ambiental. Para esto, se necesita que la Autoridad emita Términos de Referencia que definan claramente los tipos de medidas ambientales generales que los sitios deben comprometerse a cumplir. Es decir, independientemente de que la normatividad nacional (Decreto 1220 de 2005), no incluya esta actividad dentro de aquellas que deben obtener Licencia Ambiental, al nivel Municipal sí se debe requerir la obtención de un permiso ambiental para el funcionamiento adecuado de estos sitios como lo establece el PGIRS (2015).

Todas las medidas anteriores, posiblemente no sean efectivas en la consecución de los objetivos pretendidos para lograr un adecuado manejo de los escombros, sino se incluye el componente social. Se requiere que las normas y políticas ambientales se den a conocer oportuna y claramente a la comunidad. De lo contrario, con certeza los escombros generados en las obras de remodelaciones y/o adecuaciones serán mal manejados. Así mismo, la comunidad debe conocer la norma, con el objeto de que se denuncie, en los casos que realmente lo amerita, aquellos actos que vayan en contra de lo reglamentado.

De igual forma, para los casos en los que se surta el acto de autorizar la operación de los sitios de disposición final, se requiere que las personas autorizadas realicen acercamientos con la comunidad que pueda resultar afectada por la operación del sitio. Estos acercamientos deben lograr que la comunidad conozca claramente cómo se va a realizar la operación y funcionamiento del sitio y cuáles serán las medidas a implementar con el fin de evitar la generación de conflictos con la comunidad. Esto es básico para lograr que la operación del sitio no sufra alteraciones durante su vida útil, ocasionadas por quejas de los ciudadanos ante las autoridades competentes.

5.3 Marco Legal (Normativo)

Actualmente en el municipio de Dosquebradas no cuenta con una norma local para el manejo de los RCD por esto “se adoptan los lineamientos técnicos-ambientales y los protocolos para el

manejo, aprovechamiento, transporte y disposición final de residuos de construcción y demolición, nacional...”, el cual solo considera unas pautas generales y de trámites ante esa autoridad ambiental para el manejo de los RCD, no obstante, no se tienen en cuenta aspectos de lineamientos de política pública local donde se involucren cada uno de los diferentes actores que intervienen en las etapas del manejo de los citados residuos, su posible articulación en beneficio de mejorar las condiciones del municipio de Dosquebradas, y mucho menos se plantea una propuesta de gestión integral de los mismos. En la Tabla 3 se relaciona la normativa que este proyecto ha analizado para el cumplimiento de sus objetivos.

Ταβλα 3.

Ρεσυμεν ματριχιαλ δε νορματιπα ΡΧΔ

NORMA	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 ART 1.	Establece las disposiciones para la gestión integral de los residuos de construcción y demolición RCD.	Aplica a todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan residuos.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 ART 2.	Definiciones respecto a RCD.	Para efectos de aplicación y de conocimiento del tema.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP2 ART 3.	Jerarquía en la gestión integral de los RCD.	En la gestión integral de los RCD, se deberá priorizar las actividades de prevención o reducción de la generación de RCD y su posible aprovechamiento.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 4.	Actividades de la gestión integral de RCD.	Prevención y reducción. Recolección y transporte. Almacenamiento. Aprovechamiento. Disposición final.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2	Prevención y reducción de RCD	Los generadores de RCD deberán implementar medidas de la prevención y

NORMA	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
ART 5		reducción de la generación de RCD.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 6	Recolección y transporte de RCD.	La recolección y transporte de los materiales debe de cumplir con varias condiciones para su manejo.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 7	Almacenamiento	Las grandes generadoras de RCD, deberán establecer uno o varios sitios para el almacenamiento temporal de los RCD.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 8	Puntos limpios	La separación y el almacenamiento temporal de RCD se realizará en los puntos limpios que deberán con áreas de operación.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 9	Aprovechamiento	El aprovechamiento de RCD se realizará en plantas de aprovechamiento fijas o móviles.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 10	Medidas mínimas de manejo ambiental en puntos limpios y en plantas de aprovechamiento	Los gestores de los puntos limpios y plantas de aprovechamiento deberán elaborar un documento con las medidas de manejo.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 11	Disposición final de los RCD.	Los municipios deberán seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los RCD, de acuerdo con los instrumentos de planificación ambiental.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 2 ART 12	Medidas mínimas de manejo ambiental de sitios de disposición final de RCD.	Los gestores de los sitios de disposición final de RCD, deberán elaborar un documento con las medidas de manejo.
RESOLUCIÓN	Programa de manejo	El gran generador deberá formular,

NORMA	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
472 DE 2017 CAP 3 ART 13	ambiental de RCD.	implementar y mantener actualizado el programa de manejo ambiental de RCD.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 3 ART 14	Contenido del programa de manejo ambiental de RCD	El programa de manejo ambiental RCD, deberá contener como mínimo la información establecida en la resolución.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 4 ART 15	Obligaciones de los generadores de RCD.	Deberán formular, implementar y mantener actualizado el programa de manejo ambiental y cumplir con la meta para grandes generadores.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 4 ART 16	Obligaciones de los gestores de RCD.	Son obligaciones de los gestores de RCD de puntos limpios, plantas y aprovechamiento y sitios de disposición final.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 4 ART 17	Obligaciones de los municipios y distritos	Ajustar el programa de gestión de RCD del plan de gestión integral de residuos sólidos - PGIRS municipal o regional.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 4 ART 18	Obligaciones de la autoridad ambiental competente.	Implementar el mecanismo para realizar la inscripción de los gestores de RCD el cual deberá ser público y de fácil acceso a todas las personas.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 4 ART 19	Metas de aprovechamiento de RCD.	Los grandes generadores, deberán utilizar RCD aprovechables en un porcentaje no inferior al 2% en el peso total de los materiales usados en la obra.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 CAP 5 ART 20	Prohibiciones	El abandono de residuos de construcción y demolición, disponer de residuos en espacios públicos, entre otros.

NORMA	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 ANEXO 1	Formato	Formato único para formulación e implementación del programa de manejo ambiental de RCD.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 ANEXO 2	Formato	Formato constancia gestores.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 ANEXO 3	Formato	Formato para el reporte anual de gestores a autoridad ambiental competente regional o urbana.
RESOLUCIÓN 472 DE 2017 ANEXO 4	Formato	Formato para la inscripción de gestores de RCD ante la autoridad ambiental competente regional.
RESOLUCIÓN 541 DE 1994	Cargue y descargue, transporte de materiales.	Se regula el transporte, almacenamiento y disposición final de los RCD.
DECRETO 948 DE 1995	Prevención y control.	Reglamenta la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
DECRETO 1723 DE 2002	Artículo 44	Recolección de escombros.
DECRETO 4741 DE 2005	Gestión integral	Por la cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de gestión integral.
LEY 1259 DE	Castigo	Se instaura en el territorio nacional la

NORMA	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
2008		aplicación del comparendo ambiental a los infractores.
DECRETO 312 DE 2006	Decreto distrital.	Por el cual se regula técnicamente y/o aprovechamiento de escombros en el distrito capital.
RESOLUCIÓN 1138 DE 2013	Guías de manejo ambiental.	Por la cual se adopta la guía de manejo ambiental para el sector de la construcción.

Φυεντε. Μινιστεριο δε αμβιεντε ψ δεσαρρολλο σοστενιβλε (2017).

5.4 Marco Conceptual

Aprovechamiento: toda actividad que busque la gestión adecuada de los RCD a través de la reutilización, reciclaje y revalorización, con el propósito de reducir su disposición final.

Centro de aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCD): sitio autorizado para transformar los RCD aprovechables y producir materiales de construcción a través de plantas fijas y/o móviles.

Centro de transferencia de RCD: sitio autorizado para el acopio temporal de RCD para su aprovechamiento y sin fines de transformación.

Escombro: todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas.

Generador: persona natural o jurídica que realiza actividades de demolición, excavación y construcción, generando RCD para ser aprovechados o dispuestos finalmente, según sus características.

Gestor integral: persona natural o jurídica autorizada que realiza actividades de transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD.

Grandes generadores: son los usuarios privados y públicos que generan RCD en volúmenes superiores a 1 m³ (metro cúbico mensual).

Residuo peligroso: es aquel que, por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radioactivas o reactivas y envases de estos, generan riesgo sobre la población, el ambiente, los bienes y la infraestructura.

Sitio de disposición final: lugar autorizado para recibir y acopiar de forma definitiva el material residual del aprovechamiento en las plantas y todo aquel RCD pétreo, que por sus características físicas no pudo ser objeto de aprovechamiento.

Reciclaje: proceso realizado por gestores especiales sobre los residuos generados, cuyo objeto es la transformación de éstos en insumos para el sector de la construcción.

Reducción: estrategia de gestión que promueve el empleo mínimo y eficiente de los insumos de construcción, con miras a generar los menores volúmenes de residuos.

Reutilización: acción de darle un siguiente uso a los residuos generados de las actividades de demolición, excavación y construcción, para efectos de alargar su ciclo de vida.

Transportador: cualquier persona natural o jurídica que preste servicios de recolección y traslado de RCD desde puntos de generación, asumiendo la titularidad de estos.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Enfoque De Investigación Y Tipo De Estudio

La investigación descriptiva trata de describir las características más importantes de un determinado objeto de estudio con respecto a su aparición y comportamiento, o simplemente el investigador buscará describir las maneras o formas en que éste se parece o diferencia de él mismo en otra situación o contexto dado. Los estudios descriptivos también proporcionan información para el planteamiento de nuevas investigaciones y para desarrollar formas más adecuadas de enfrentarse a ellas (Sabino, 2000)

Una vez definido el concepto de investigación descriptiva se determina que el enfoque de investigación es descriptivo debido a que el proyecto de RCD se desarrolla a través de estudios observacionales, narra características y propiedades de un objeto, sujeto o situación específica, sin emplear juicios de valor y en procura de altos niveles de objetividad. (Monje, 2011)

Los datos cuantitativos están diseñados para recopilar información objetiva, como cifras. Estos datos son estructurados y estadísticos. Brindan el respaldo necesario para llegar a

conclusiones generales a partir de la investigación; para darle cumplimiento a uno de los objetivos de la presente investigación el cual es cuantificar los volúmenes per cápita de los RCD generados en el municipio de Dosquebradas, se vale exclusivamente de la observación directa a través de un análisis de hechos reales, de los cuales se realiza una descripción lo más neutra, objetiva y completa posible.

6.2 MATRIZ DE DISEÑO METODOLÓGICO

A continuación, en la tabla 4 se plantea la matriz de diseño metodológico como instrumento implementado desde la mirada de la investigación cuantitativa, contiene cinco indicadores donde está compuesta por objetivo específico, actividad, método, técnica e instrumento con el fin de llevar a cabalidad el cumplimiento de los objetivos.

Ταβλα 4.
Ματριζ δε δισηο μετοδολ γιχο

Objetivo específico	Actividad	Método	Técnica	Instrumento
Definir y caracterizar la fuente de procedencia de los RCD del municipio de Dosquebradas	Visitar las zonas mayormente afectadas por los residuos de la construcción y la demolición	Observación directa y descripción	Visitas de campo, sistematización de la información a través de fichas técnicas y registro fotográfico.	Cartografía base, SIG, GPS, cámara fotográfica, encuesta, ficha técnica.
Cuantificar los volúmenes de producción per cápita de RCD del sector constructivo del municipio de Dosquebradas.	Visitas de campo a obras en el municipio de Dosquebradas para la recolección de datos	Observación directa y análisis Cuantitativo	Visita técnica para el diligenciamiento de la ficha técnica	Ficha Técnica de volúmenes

Φυεντε. Γρουπο δε ινπεςτιγαχι γν.

Se realizó una revisión exhaustiva de material bibliográfico para obtener conocimientos sobre residuos de la construcción y la demolición de factores que originan este tipo de materiales. En segundo lugar. Se visitan las curadurías 1 y 2 y planeación de Dosquebradas, las cuales proporcionan al grupo investigador un total de 213 licencias urbanísticas comprendidas entre los años 2017- 2018.

Se realizan visitas de campo durante un mes con una periodicidad semanal hasta obtener la información para ello se hace un sorteo entre 20 obras que se están ejecutando en el municipio de las cuales se seleccionan 8 al azar; como instrumento se utilizan fichas técnicas para la recopilación de datos en este estudio.

7. FASES Y RESULTADOS

7.1 Fase De Recolección De Información Primaria

En esta fase se puede apreciar como método la observación debido a que esta permite recoger y seleccionar información del objeto de investigación de una manera objetiva evitando emitir juicios de valor, por ende, se realizan visitas a las curadurías urbanas 1 y 2 con el fin recolectar información sobre el número total de licencias de construcción expedidas en los años 2017-2018 y como herramienta se utilizan las siguientes fichas técnicas relacionadas a continuación.

	DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO, CONTROL Y REGLAMENTACIÓN DE LOS R.C.D. (RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN), EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS (EN DESARROLLO)																	
N° de clasificación _____	Formato de Punto Crítico por acumulación de RCD.																	
Fecha de diligenciamiento	UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA. Semillero de investigación de ingeniería civil Grupo de identificación y caracterización de Puntos Críticos.																	
	dd	mm	aaaa															
1. INFORMACIÓN DE LOCALIZACIÓN																		
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">DIRECCIÓN: _____</td><td style="width: 50%;">BARRIO: _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">COORDENADAS</td><td></td></tr><tr><td style="text-align: center;">X: _____</td><td></td></tr><tr><td style="text-align: center;">Y: _____</td><td style="text-align: center;">Hora de identificación : _____</td></tr></table>				DIRECCIÓN: _____	BARRIO: _____	COORDENADAS		X: _____		Y: _____	Hora de identificación : _____							
DIRECCIÓN: _____	BARRIO: _____																	
COORDENADAS																		
X: _____																		
Y: _____	Hora de identificación : _____																	
2. CUANTIFICACIÓN DE VOLÚMENES DE RCD EN SITIO																		
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 30%;">Forma geométrica del sitio:</td><td style="width: 15%;">Cubo <input type="checkbox"/></td><td style="width: 15%;">Paralelepípedo <input type="checkbox"/></td><td style="width: 15%;">Piramidal <input type="checkbox"/></td></tr><tr><td rowspan="2">Dimensiones del sitio:</td><td>Altura (h): _____</td><td>Ancho (a): _____</td><td>Altura media (h): _____</td></tr><tr><td>Diámetro (D): _____</td><td>Largo (b): _____</td><td></td></tr><tr><td>Volumen (m³) :</td><td colspan="3">_____ 60.000 m3</td></tr></table>				Forma geométrica del sitio:	Cubo <input type="checkbox"/>	Paralelepípedo <input type="checkbox"/>	Piramidal <input type="checkbox"/>	Dimensiones del sitio:	Altura (h): _____	Ancho (a): _____	Altura media (h): _____	Diámetro (D): _____	Largo (b): _____		Volumen (m ³) :	_____ 60.000 m3		
Forma geométrica del sitio:	Cubo <input type="checkbox"/>	Paralelepípedo <input type="checkbox"/>	Piramidal <input type="checkbox"/>															
Dimensiones del sitio:	Altura (h): _____	Ancho (a): _____	Altura media (h): _____															
	Diámetro (D): _____	Largo (b): _____																
Volumen (m ³) :	_____ 60.000 m3																	
3. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL VERTIMIENTO																		

Figura 1. Formato de punto crítico por acumulación de RCD. Φυεντε. Grupo de investigación Φν.

Seguimiento y aprovechamiento									
Descripción del material			Volumen	Aprovechamiento o tratamiento de RCD			Lugar de disposición final	Registro fotográfico	Observaciones
Etapas	Tipología de residuo	RCD Si/No	Volumen total de materiales de construcción a usar en obra (m3)	Peso (Kg)	Se lleva a algun lugar de disposición oficial	Aprovecha o Reutiliza			
Cierre final /Post construcción	RCD								
	Tejas y material cerámico								
	Madera								
	acero								
	ladrillo								
	concreto								
	yeso								

NOTA: LA OBRA CUENTA CON PERMISO DE LA CARDER, PARA UN LLENO CON CAPACIDAD DE 75000 m3.

Φιγυρα 2. Φορματο δε γλασιφιγαχι ίν ψ απροπεχηαμειντο δε ΡΧΔ εν οβρα.
Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ίν.

Estas fichas técnicas contienen todas las variables necesarias para la recolección de datos ya que permiten registrar lo observado; es el esquema mediante el cual se registra la cantidad de residuos generados como resultado de la actividad constructiva.

7.2 Fase De Campo

Después de obtener todas las licencias urbanísticas de las curadurías primera y segunda del municipio de Dosquebradas; por metodología se acogió que solamente se iba a verificar en campo la producción de escombros de las construcciones que superaban los 4719.15 m² curaduría primera y 6131.62m² curaduría segunda; para ello se utilizó una ponderación de las 213 licencias urbanísticas y se eligieron finalmente 8 obras de construcción la cuales fueron Boreal apartamentos, Mirador de la estancia, Montebonito, Semillas del Otún, Santa María de Milán, Mirador de la pradera, Bonanza de la pradera y Teka, aplicándose el siguiente formato mostrado en la tabla 5.

Ταβλα 5.

Προδυχι ρν δε εσχομβροσ δε λασ χονστρυχιονεσ δελ μυνιχιπιο δε Δοσθυεβραδασ.

		<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO, CONTROL Y REGLAMENTACIÓN DE LOS R.C.D. (RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN), EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS (EN DESARROLLO)</p>						
CARACTERIZACIÓN RCD	BOREAL APARTAMENTOS	MIRADOR DE LA ESTANCIA	MONTEBONITO	SEMILLAS DEL OTUN	SANTA MARÍA DE MILAN	MIRADOR DE LA PRADERA	BONANZA DE LA PRADERA	TEKA CASAS
EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUME N (m3)	VOLUME N (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUME N (m3)	VOLUMEN (m3)
Materia orgánica	10000	10000	10000		950	5000		
Movimiento de tierra	26000	47500	30000	30000	8500	12000	1000	3500
Material de descapote							230	
Vegetal								
Otro								
CONSTRUCCIÓN								
Excavación (Volúmenes a remover)								
agregados Pétreos								
Madera		5000	5000	200	4700	3500	750	700
Acero	10000	30000	8000	4000	6000	18000	2000	4500
Ladrillo	4000	10000						
Concreto	40000	50000	50000	11000	60000	27000	30000	35000
Yeso			7000					

CARACTERIZACIÓN RCD	BOREAL APARTAMENTOS	MIRADOR DE LA ESTANCIA	MONTEBONITO	SEMILAS DEL OTUN	SANTA MARÍA DE MILAN	MIRADOR DE LA PRADERA	BONANZA DE LA PRADERA	TEKA CASAS
FINAL POST CONSTRUCCIÓN	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN (m3)
RCD								
Tejas y material cerámico		1000	100					
Madera		5000	5000	300	4500	5000		6000
Acero	1000	5000	600					200
Ladrillo		2000						
Concreto	5000	7000						1200
Yeso			200					
Otros	100		100	90	250			450
TOTAL	96100	172500	116000	46590	84900	70500	33980	51550

ΦυENTE. ΓΡυΠο δε ιΝΠεστΙγαχι Γν.

7.3 Fase Final

A partir de la información recolectada en campo de los análisis de las obras visitadas, por medio de fichas técnicas y matrices comparativas es posible llegar a las conclusiones y nuevas perspectivas a futuro a través de un análisis detallado y estadística descriptiva ya que describe detallada y gráficamente cada variable importante que aporta información significativa a esta investigación. Se toma cada variable del análisis obtenido y luego se procede a hallar porcentualmente en gráficas de barras que determinan los resultados para este proyecto.

8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se va abordar la presentación de los resultados de la investigación asociados a la caracterización de las licencias urbanísticas y a la actividad de campo para poder determinar el volumen de los escombros producidos en obra para al final determinar el índice per cápita de producción de escombros por metro cuadrado de unidad de área construida en el municipio de Dosquebradas y poder de esta manera determinar los volúmenes mensuales entendiendo específicamente el comportamiento de la producción de escombros en el municipio.

8.1 Caracterización de fuentes de procedencia de los R.C.D en el municipio de Dosquebradas

El enfoque de investigación fue adoptado para este estudio con el fin de recopilar datos que permitan establecer entre otros aspectos, cuáles son los factores que afectan la dinámica de cumplimiento en la aplicación de gestión de RCD, así como evaluar percepciones de obras públicas o privadas en el Municipio de Dosquebradas, y los posibles sitios para su disposición final. El análisis de los RCD de las edificaciones en proceso de construcción con permisos municipales, durante el período 2017 del municipio de Dosquebradas, se realizó con base a la siguiente información:

- Permisos otorgados para la construcción en las diferentes entidades, en el período 2017 con el objeto de obtener sus respectivas áreas (la cantidad de metros cuadrados construidos), durante este período.
- Visitas de campo a las diferentes obras seleccionadas en el municipio Dosquebradas, vinculados con la construcción (arquitectos e ingenieros); para la determinación de la gestión “in situ” y destino final de los RCD.

Se realizó visitas a diferentes entidades, las cuales emplea documentación de los permisos de construcción expedidos en un año, para así realizar un análisis de estudio de dichas licencias sobre prácticas asociadas a la construcción y urbanización.

Mediante la información obtenida en la curaduría primera, curaduría segunda y planeación del municipio de Dosquebradas ubicada en el Centro Comercial Guadalupe Plaza y alcaldía respectivamente, se determina un área aprobada 260703.00 m² en obras de construcción residencial y 41406.79 m² para obras de construcción no residencial (comercial). La tabla 6. Muestra las licencias obtenidos para el año 2017.

Ταβλα 6.

Βασε δε δατοσ δε λιχενχιασ υρβανίστικασ χυραδυργί 1

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
001517	06/01/2017	16-0400	CONSTRUCCION	Urbano	RESIDENCIAL	81.16	81.16
001519	06/01/2017	16-0396	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	62.70	62.70
001520	12/01/2017	16-0405	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	103.66	103.66
001527	26/01/2017	16-0437	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	95.02	95.02
00534	08/02/2017	16-0351	URB Y CONSTRUC	rural	RESIDENCIAL	28140.60	19363.31
00536	20/02/2017	16-0394	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	50.00	86.23
00537	23/02/2017	16-0438	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	1937.00	5119.37
00538	23/02/2017	16-0439	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	299.08	507.58
01539	01/03/2017	17-0011	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	134.40	193.69
01544	09/03/2017	17-0002	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	62.40	114.92
01545	10/03/2017	16-0442	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	128.00	218.86
01546	10/03/2017	16-0303	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01547	10/03/2017	16-0304	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01548	10/03/2017	16-0305	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01549	10/03/2017	16-0306	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01550	10/03/2017	16-0307	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01551	10/03/2017	16-0308	CONSTRUCCION	rural	SERVICIOS	67.64	72.00
01552	10/03/2017	16-0309	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01553	10/03/2017	16-0310	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01554	10/03/2017	16-0311	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01555	10/03/2017	16-0312	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	67.64	72.00
01556	17/03/2017	16-0443	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	90.00	287.46
01558	17/03/2017	16-0229	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	64.70	66.39
01561	24/03/2017	17-0010	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	60.00	107.80
001566	04/04/2017	16-0373	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	128.00	85.65
001568	12/04/2017	16-0332	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	204.00	98.68
001569	12/04/2017	17-0006	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	168.00	420.90
001573	24/04/2017	17-0019	CONSTRUCCION	rural	RESIDENCIAL	264.86	71.00
001574	26/04/2017	16-0287	URBANIZACIÓN	urbana	RESIDENCIAL	2129.73	2739.06
001575	26/04/2017	17-0009	CONSTRUCCION	urbana	COMERCIAL	3912.40	307.50
001576	02/05/2017	16-0427	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	1258.00	1258.00
001577	02/05/2017	17-0047	CONSTRUCCION	rural	RESIDENCIAL	6,205.96	33.92
001579	04/05/2017	17-0082	CONSTRUCCION	rural	RESIDENCIAL	21,782	33.92
001580	04/05/2017	17-0013	CONSTRUCCION	urbana	SERVICIOS	936.00	161.95
001581	05/05/2017	16-0425	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	176.00	380.86
001590	22/05/2017	16-0353	CONSTRUCCION	urbana	RESIDENCIAL	112.00	166.67
001595	26/05/2017	16-0388	CONSTRUCCION	URBANA	COMERCIAL	6932.00	2047.50
001596	05/06/2007	17-0095	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	134.40	215.52

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
001599	12/06/2017	17-0113	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	54.00	99.18
001602	20/06/2017	16-0426	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	16101.00	600.00
001603	20/06/2017	17-0012	CONSTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	4301.34	1208.50
001607	04/07/2017	17-0064	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	61.50	110.70
001609	04/07/2017	17-0071	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	91.00	199.92
001610	04/07/2017	17-0159	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	44.32	81.03
001611	04/07/2017	17-0185	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	90.00	161.50
001612	05/07/2017	17-0069	CONTRUCCION	URBANA	COMERCIAL- BOD	20.65	90.73
001613	07/07/2017	17-0167	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	1497.93	4995.45
001614	07/07/2017	17-0033	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	44.00	40.85
001616	13/07/2017	17-0148	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	305.08	1218.64
001617	12/07/2017	17-0051	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	59.40	74.80
001620	12/07/2017	17-0149	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	88.48	226.28
001623	19/07/2017	17-0091	CONTRUCCION	URBANA	BODEGA	1,691.82	1914.56
001625	26/07/2017	17-0169	CONTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	4,181.19	24.00
001626	26/07/2017	17-0170	CONTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	2,726.40	24.00
001627	26/07/2017	17-0171	CONTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	1,322.25	24.00
001628	26/07/2017	17-0172	CONTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	7,509.98	24.00
001629	26/07/2017	17-0173	CONTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	1,109.38	24.00
001630	31/07/2017	16-0444	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	100.00	371.75
001631	02/08/2017	17-0140	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	160.00	628.30
001632	04/08/2017	17-0139	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	4395.52	6005.30
001633	10/08/2017	17-0195	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	90.00	244.16
001635	10/08/2017	17-0056	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	133.80	445.00
001637	18/08/2017	17-0018	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	85.88	182.18
001638	18/08/2017	17-0055	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	66.00	121.30
001642	04/09/2017	17-0054	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	28000.52	19511.96
001649	11/08/2017	17-0054	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	28000.52	13850.01
001650	11/09/2017	17-0156	CONTRUCCION	URBANA	COMERCIAL	1426.39	577.75
001651	11/09/2017	17-0298	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	7278.00	20442.00
001653	22/09/2017	17-0266	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	80.00	145.70
001655	22/09/2017	17-0097	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	104.17	571.25
001656	27/09/2017	17-0310	CONTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	336.00	57.24
001657	6/10/2017	17-0133	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	85.80	85.80
001659	06/10/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	4257.00	12040.42
001660	06/10/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	13696.02	10017.04
001661	09/10/2017	17-0152	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	50.00	94.23
001662	09/10/2017	17-0188	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	200.56	778.10
001663	09/10/2017	17-0294	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	425.95	130.85
001666	13/10/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	10355.85	9370.79
001667	13/10/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	18360.50	15035.28
001669	13/10/2017	17-0024	CONSTRUCCION	URBANA	BODEGA	774.30	655.26
001670	17/10/2017	17-0220	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	44.00	92.90

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
001672	23/10/2017	17-0361	CONSTRUCCION	URBANO	REVALIDACION	45.80	94.60
001675	26/10/2017	17-0234	CONSTRUCCION	URBANO	BODEGA	192.00	151.04
001677	27/10/2017	17-0263	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	79.58	191.73
001679	01/11/2017	17-0086	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	7558.43	28425.58
001688	09/11/2017	17-0134	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	-	-
001691	16/11/2017	17-0218	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	50.00	94.80
001694	27/11/2017	17-0252	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	8800.00	176.81
001695	28/11/2017	17-0304	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	54.78	107.63
001696	01/12/2017	17-0223	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	128.00	128.89
001697	01/12/2017	17-0238	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	133.42	-
001698	04/12/2017	17-0106	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	189610.81	-
001699	04/12/2017	17-0314	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	302.00	-
001704	19/12/2017	17-0281	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	9837.87	2874.36
001705	20/12/2017	17-0390	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	1113.27	528.50
001706	20/12/2017	17-0238	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	-	-
001708	22/12/2017	17-0108	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	112.00	448.23
001713	28/12/2017	17-0175	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	8125.00	4487.00
001714	29/12/2017	17-0253	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	60.00	108.40
001716	29/12/2017	17-0061	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	139.19	556.76

Φυεντε. Αλχαλδία Μυνηπιαλ δελ μυνηπιιο δε Δοσθυεβραδασ.

En la tabla anterior se muestra un total de 98 licencias obtenidas de la curaduría primera, para el año 2017, de las cuales 96 son de modalidad de construcción y 2 de urbanización y construcción, de lo que se estima que la mayor parte de los RCD (Residuos de la construcción y demolición) son generados a las actividades relacionadas a los procesos constructivos.

A continuación, se muestra en la tabla 7, la información obtenida en planeación de la Curaduría Segunda, las licencias para el año 2017.

Ταβλα 7.

Βασε δε δατοσ δε λιχενγιασ υρβανίστιχασ χυραδυρή 2

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
006206	16/01/2017	16-0348	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	35.85	6.03
006207	17/01/2017	16-0257	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA IND 1Y2	8904.00	1585.90
006208	17/01/2017	16-0274	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA IND 8	8904.00	936.66

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
006209	17/01/2017	16-0284	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA IND 9-10Y11	8904.00	2133.65
006210	24/01/2017	16-0356	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	43.11	78.93
006211	30/01/2017	16-0253	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	72.00	134.66
006212	31/01/2017	16-0272	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	125.41	810.38
006213	15/02/2017	16-0346	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	78.00	175.27
006214	15/02/2017	16-0254	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	41.15	53.53
006215	23/02/2017	16-0355	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	58.50	70.40
006216	01/03/2017	17-0029	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	43.11	74.03
006217	01/03/2017	16-0273	URB Y CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	4995.00	1773.97
006218	03/03/2017	16-0255	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	105.00	149.07
006219	03/03/2017	17-0025	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	40.15	106.51
006220	03/03/2017	16-0319	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	9462.52	4232.61
006221	03/03/2017	16-0235	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	113166.00	3477.00
006222	06/03/2017	17-0017	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	4855.86	4855.86
006223	08/03/2017	16-0339	URB Y CONSTRUCCION	urbano	SERVICIOS	27830.00	135.44
006224	13/03/2017	17-0013	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	96.00	55.48
006225	27/03/2017	17-0043	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	3741.00	13430.00
006226	28/03/2017	17-0040	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	112.00	90.44
006227	28/03/2017	17-0018	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	72.00	126.45
006228	28/03/2017	17-0046	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	54.00	147.73
006229	28/03/2017	17-0052	URB Y CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	62.00	110.70
006230	28/03/2017	16-0319	URB Y CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	5000.00	80.40
006231	31/03/2017	16-0252	URB Y CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	270.74	843.33
000520	14/03/2017	16-0289	UB Y CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	1006.44	884.62
006232	03/04/2017	17-0064	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	315.00	225.00
006233	04/04/2017	17-0036	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	121.00	392.39
006234	07/04/2017	17-0053	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	270.00	89.7
006235	17/04/2017	17-0051	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	2464.51	13264.47
006236	20/04/2017	17-0002	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	308.00	631.48
006237	20/04/2017	17-0085	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	1557.00	241.50
006238	20/04/2017	17-0073	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	26809.72	1860.55
006239	26/04/2017	17-0060	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	60.00	165.10
006240	04/05/2017	17-0095	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	43.11	74.03
006241	09/05/2017	17-0080	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	10,058,97	10,058,97
006242	10/05/2017	17-0077	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	117.30	214.63
006243	10/05/2017	16-0270	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	3200.00	120.00

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
006244	25/05/2017	17-0119	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	62.00	130.69
006245	25/05/2017	17-0041	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	172.8	304.13
006246	26/05/2017	17-0103	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	43.11	76.99
006247	31/05/2017	17-0044	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	14588.00	241.75
006248	08/06/2017	17-0087	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	107.52	253.31
006249	09/06/2017	16-0299	CONSTRUCCION	rural	BODEGA	8719.16	3260.00
006250	13/06/2017	17-0012	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	57.97	62.36
006251	21/06/2017	17-0115	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	119.00	163.38
006252	23/06/2017	17-0110	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	48,346.16	23684.00
006253	23/06/2017	17-0068	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	532.90	170.16
006254	30/06/2017	17-0142	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	62.00	114.49
006255	30/06/2017	17-0125	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	156.00	190.21
006256	04/07/2017	17-0075	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	192.00	3056.93
006257	05/07/2017	17-0149	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	-	-
006258	05/07/2017	17-0114	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA	26,809.72	817.00
006259	07/07/2017	17-0118	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA	3,133.00	1638.52
006260	07/07/2017	17-0154	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA	2,340.00	1559.00
006261	07/07/2017	17-0151	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA	1,985.00	201.21
006262	10/07/2017	17-0135	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	82.50	154.27
006263	14/07/2017	17-0005	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	85.42	55.51
006264	14/07/2017	17-0089	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL	1,465.49	1465.49
006265	17/07/2017	17-0021	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	60.00	107.49
006266	21/07/2017	17-0168	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	1,680.69	3779.83
006267	25/07/2017	17-0106	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	184.00	212.29
006268	25/07/2017	17-0148	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	81.92	173.57
006269	26/07/2017	17-0102	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	4,855.86	5244.68
006277	07/11/2017	1701-74	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	18305.33	3685.00
006278	12/11/2017	1702-02	CONSTRUCCION	urbano	SERVICIOS	271830.00	180.95
006279	14/11/2017	1701-93	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	50.00	90.46
006280	18/11/2017	1701-33	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA	1000.10	493.65
006281	21/11/2017	1702-10	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	64.95	60.19
006282	27/11/2017	1701-80	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	84.00	239.67
006283	27/11/2017	1701-94	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	54.00	76.39
006284	29/11/2017	1702-21	CONSTRUCCION	rural	RESIDENCIAL	1800.00	257.10
00529	21/11/2017	1701-71	URB. Y CONST.	urbano	RESIDENCIAL	20952.37	8375.48
06288	02/10/2017	17-0092	CONSTRUCCION	urbano	COMERCIAL BOD 2 _ COM 2	1324.70	4332.88
06289	09/10/2017	17-0144	CONSTRUCCION	urbano	BODEGA	396.00	463.00
06291	18/10/2017	17-0203	CONSTRUCCION	urbano	SERVICIOS	140.00	292.00
06292	18/10/2017	17-0242	CONSTRUCCION	urbano	SERVICIOS	294.12	294.12

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
06293	18/10/2017	17-0172	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	260.00	898.35
06294	23/10/2017	17-0157	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	79.00	137.40
06295	24/10/2017	17-0226	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	425.95	271.59
06296	30/10/2017	17-0231	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	61.50	109.80
06297	30/10/2017	17-0227	CONSTRUCCION	rural	RESIDENCIAL	1814.00	257.10
006298	02/11/2017	17-0219	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	43.11	36.07
006299	02/11/2017	17-0158	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	3680.00	136.35
006300	08/11/2017	17-0282	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	58.50	128.20
006301	14/11/2017	17-0244	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	313.90	691.84
006302	15/11/2017	17-0241	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	54.00	99.84
006303	15/11/2017	17-0268	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	920.00	159.09
006304	16/11/2017	17-0257	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	54.00	101.35
006305	16/11/2017	17-02858	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	35.85	6.03
006306	17/11/2017	17-0290	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	62.00	114.49
006307	22/11/2017	17-0279	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	192.00	143.21
006308	30/11/2017	17-0296	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	54.00	91.39
006309	30/11/2017	17-0249	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	43.11	76.99
006310	30/11/2017	17-0250	CONSTRUCCION	urbano	RESIDENCIAL	43.11	76.99
006311	06/12/2017	17-0238	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	62.40	117.88
006312	06/12/2017	17-0266	CONSTRUCCIONES	urbano	COMERCIAL	147.02	316.13
006313	06/12/2017	17-0255	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	58.50	45.00
006314	07/12/2017	17-0208	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	308.00	211.77
006315	11/12/2017	17-0269	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	54.00	112.32
006316	14/12/2017	17-0246	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	62.00	168.34
006317	19/12/2017	17-0319	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	59.50	53.13
006318	19/12/2017	17-0330	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	50.00	99.60
006319	21/12/2017	17-0223	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	50.56	105.33
006320	22812/2017	17-0307	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	43.11	72.98
006321	22/12/2017	17-0302	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	139.99	243.55
006322	26/12/25017	17-0348	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	67.79	131.72
006323	27/12/2017	17-0335	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	82.32	148.28
006324	27/12/2017	17-0164	CONSTRUCCIONES	urbano	COM - BODEGA	2343.30	1832.36
006325	27/12/2017	17-0222	CONSTRUCCIONES	urbano	COM - BODEGA	740.00	701.66
006326	28/12/2017	17-0212	CONSTRUCCIONES	urbano	INDUSRTIA	14588.00	1763.91
006327	28/12/2017	17-0252	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	60.00	136.46
006328	29/12/2017	17-0284	CONSTRUCCIONES	urbano	RESIDENCIAL	98.00	193.54
006329	29/12/2017	17-0314	CONSTRUCCIONES	urbano	COMERCIAL	103.25	106.13

Φυεντε. Αλγαλδΐα Μυνηχιπαλ δε Δοσθυεβραδας.

De igual manera, para la curaduría segunda se muestra en la tabla 7, un total de 115 licencias obtenidas en el periodo de 2017, de las cuales 98 son de construcción y 17 de urbanización y construcción. En lo que compete a la generación de los RCD, mediante un estudio comparativo, a partir de las licencias urbanísticas de la curaduría primera y la curaduría segunda del municipio de Dosquebradas, se estima que la actividad constructora tiene mayor incidencia en la generación de escombros.

Seguidamente, se elaboró un promedio del área total de las licencias obtenidas para la cuantificación y evaluación, 4719.15 m² curaduría primera y 6131.62m² curaduría segunda, para el análisis se incluyeron aquellas licencias que estuvieran por encima del área promedio estimada para seleccionar aleatoriamente aquellas que pudieran generar más cantidad de residuos en obra.

En base a estas licencias obtenidas se seleccionan 8 obras al azar la cuales serán la base para el estudio, desarrollándose a través visitas de campo con formatos, diseñado y elaborado por los investigadores, para facilitar el control e información de los proyectos.

Ταβλα 8.

Προμεδιο δελ ρρα τοταλ δε λασ λιχενχιασ οβτενιδασ παρα λα χυαντιφιχαχι ίν ψ επαλναχι ίν

No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
00534	08/02/2017	16-0351	URB Y CONSTRUCC	EXP URBANA	RESIDENCIAL	28140.60	19363.31
001577	02/05/2017	17-0047	CONSTRUCCION	RURAL	RESIDENCIAL	6,205.96	33.92
001595	26/05/2017	16-0388	CONSTRUCCION	URBANA	COMERCIAL	6932.00	2047.50
001603	20/06/2017	17-0012	CONSTRUCCION	URBANA	SERVICIOS	4301.34	1208.50
001625	26/07/2017	17-0169	CONTRUCCION	URBANO	SERVICIOS	4,181.19	24.00
001628	26/07/2017	17-0172	CONTRUCCION	URBANO	SERVICIOS	7,509.98	24.00
001642	04/09/2017	17-0054	CONTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	28000.52	19511.96
001649	11/08/2017	17-0054	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	28000.52	13850.01
001660	06/10/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	13696.02	10017.04
001666	13/10/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	10355.85	9370.79
001667	13/10/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	18360.50	15035.28
001679	01/11/2017	17-0086	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	7558.43	28425.58
001694	27/11/2017	17-0252	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	8800.00	176.81
001698	04/12/2017	17-0106	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	189610.8	-
001704	19/12/2017	17-0281	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	9837.87	2874.36
001713	28/12/2017	17-0175	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	8125.00	4487.00
006207	17/01/2017	16-0257	CONSTRUCCION	URBANO	BODEGA IND 1Y2	8904.00	1585.90
006208	17/01/2017	16-0274	CONSTRUCCION	URBANO	BODEGA IND 8	8904.00	936.66
006209	17/01/2017	16-0284	CONSTRUCCION	URBANO	BODEGA IND 9-	8904.00	2133.65

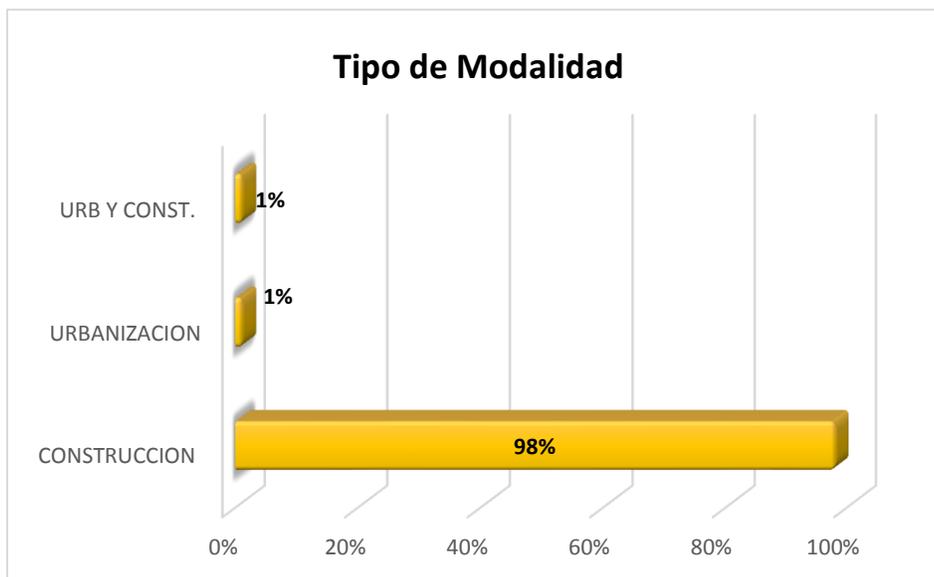
No.	FECHA (D/M/A)	RADICACIÓN	URBANIZACIÓN	URBANO - RURAL	USO	ÁREA (LOTE/ APROBADO)	
					10Y11		
006221	03/03/2017	16-0235	URB Y CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	113166.00	3477.00
006221	03/03/2017	16-0235	URB Y CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	113166.00	3477.00
006223	08/03/2017	16-0339	URB Y CONSTRUCCION	URBANO	SERVICIOS	27830.00	135.44
006238	20/04/2017	17-0073	CONSTRUCCION	URBANA	COMERCIAL	26809.72	1860.55
006241	09/05/2017	17-0080	CONSTRUCCION	URBANA	RESIDENCIAL	10,058,97	10,058,97
006247	31/05/2017	17-0044	CONSTRUCCION	URBANA	COMERCIAL	14588.00	241.75
006249	09/06/2017	16-0299	CONSTRUCCION	RURAL	BODEGA	8719.16	3260.00
006252	23/06/2017	17-0110	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	48,346.16	23684.00
006258	05/07/2017	17-0114	CONSTRUCCION	URBANO	BODEGA	26,809.72	817.00
006277	07/11/2017	1701-74	CONSTRUCCION	URBANO	RESIDENCIAL	18305.33	3685.00
006278	12/11/2017	1702-02	CONSTRUCCION	URBANO	SERVICIOS	271830.00	180.95
00529	21/11/2017	1701-71	URB. Y CONST.	URBANO	RESIDENCIAL	20952.37	8375.48
006326	28/12/2017	17-0212	CONSTRUCCIONES	URBANO	INDUSRTIA	14588.00	1763.91

Φυεντε. Γρupo δε ινπεςτιγαχι Γv.

La tabla anterior (tabla 8) se muestra el promedio de las grandes áreas en proceso de construcción en el municipio de Dosquebradas, a partir de esto se eligieron los 8 proyectos, del cual superan un área de 4719.15 m² curaduría primera y 6131.62m² curaduría segunda. Dichos proyectos son Santa María de Milán, Mirador de la Pradera, Bonanza de la Pradera, Teka, Boreal Apartamentos, Mirador de la Estancia, Montebonito, Semillas del Otún,

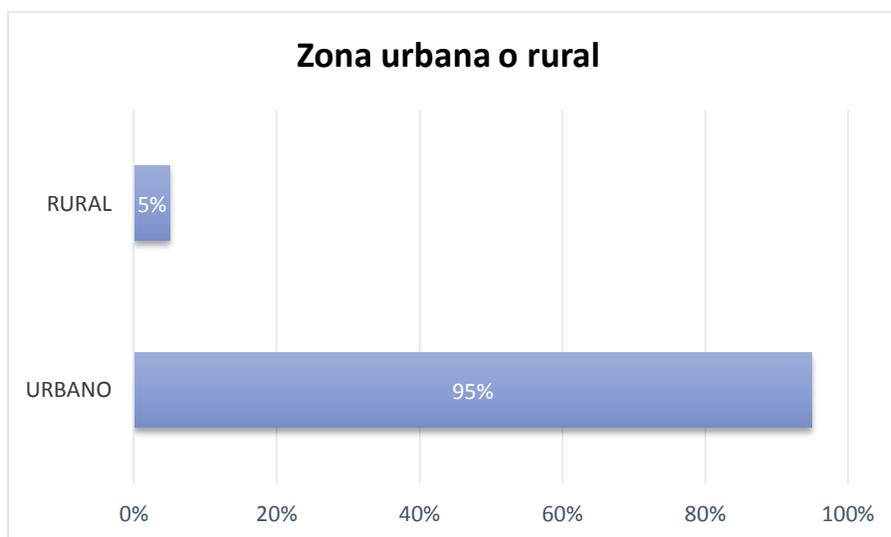
A partir de los datos obtenidos en las Curadurías Urbanas del municipio de Dosquebradas, se establecen las siguientes apreciaciones, que dan cuenta del desarrollo urbano en los últimos dos años en el municipio de Dosquebradas, a saber.

8.1.1 Análisis< Descriptivo Curaduría 1.



Φιγυρα 3. Τιποσ δε χονστρυχηι ίν δαδ πορ λασ λιχενηιασ δε λα χυραδυρή α 1. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεςτιγαχι ίν.

La figura 3. Muestra el número y porcentaje del tipo de modalidad de construcción dada por las licencias de la curaduría primera. Los resultados que se presentan muestran que el 98 por ciento las licencias son de construcción, el 1 por ciento de urbanización y 1 por ciento de urbanización y construcción para el año 2017 en el municipio de Dosquebradas.



Φιγυρα 4. Οβρασ δεντρο δελ ζρεα υρβανα ψ ζονα ρυραλ. Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεςτιγαχι ίν.

Según el análisis dado en la figura 4, se obtiene como resultado que 95% de las obras a realizar en el municipio de Dosquebradas se encuentra dentro del área urbana del casco municipal y un 5 por ciento en zona rural.

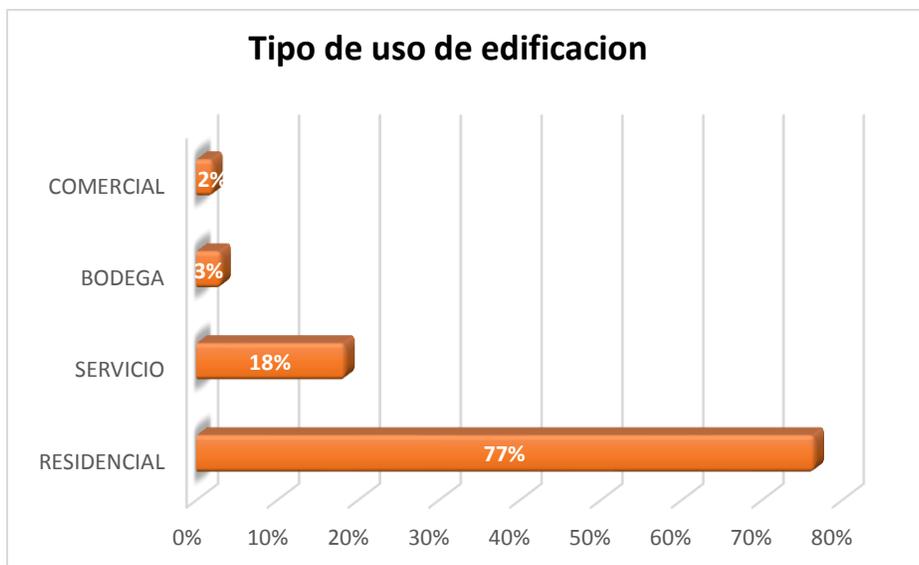


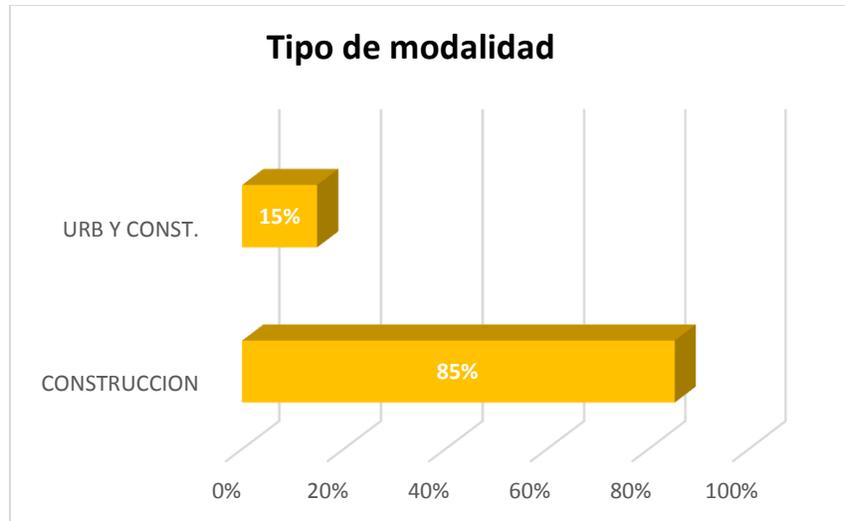
Figura 5. Αχτιπιδαδες ρελαχιοναδασ χον λα χονστρυχηι ίν δε λασ εδιφιχαχιονεσ. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ίν.

Las actividades relacionadas con la construcción de las edificaciones muestran El 77 % de las obras en esta investigación son para uso residencial, el 18% para servicios, el 3% para bodegas y el 2% para uso comercial.

De acuerdo a las gráficas mostradas anteriormente, se puede evidenciar que las licencias con más oportunidad de producción de escombros se encuentran en las actividades constructivas, en edificaciones para uso de tipo residencial las cuales el 95% de estas se encuentran dentro del área urbana del municipio de Dosquebradas.

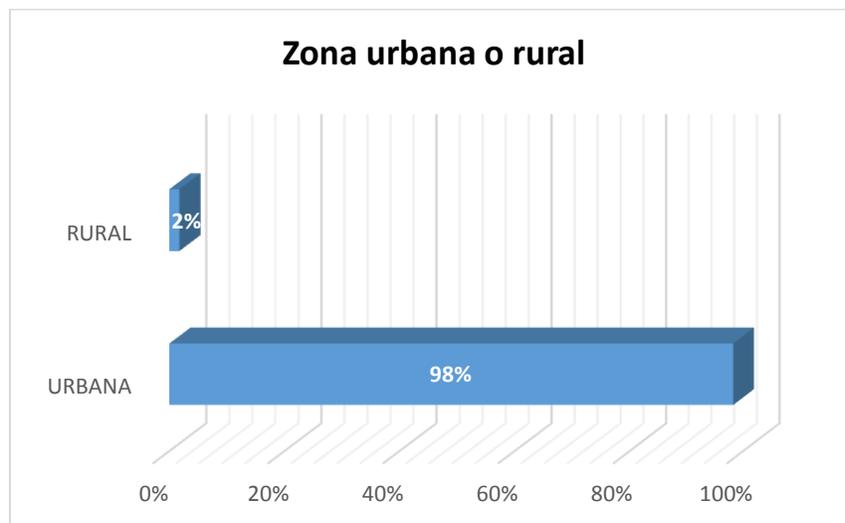
8.1.2 Análisis Descriptivo Curaduría 2.

De igual manera se muestran los porcentajes de tipo de modalidad de construcción de las licencias curaduría segunda para el municipio de Dosquebradas.



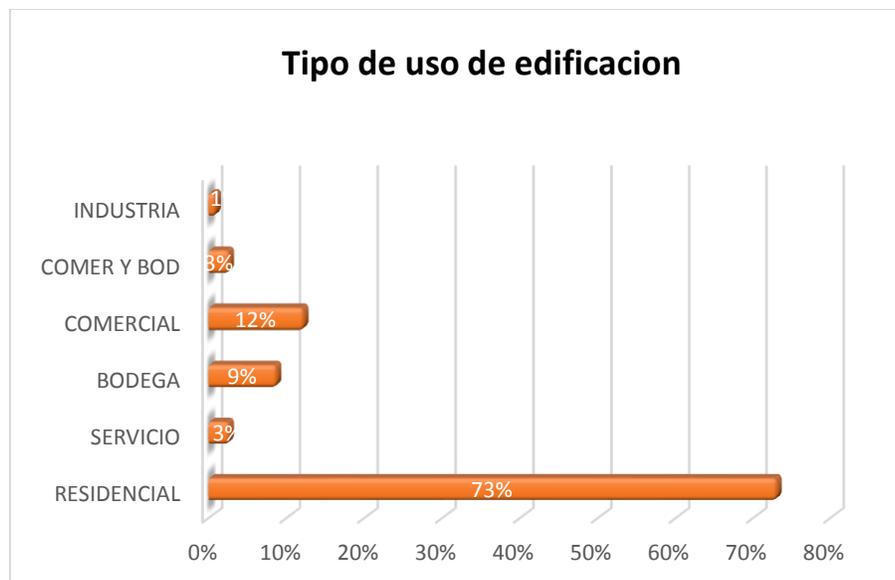
Φιγυρα 6. Τίποσ δε χονστρυχι ίν δαδα πορ λασ λιχενχιασ δε λα χυραδυρΐ α 2 Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ίν.

Un 85% de las licencias son de construcción y un 15% de urbanización y construcción. En cuanto a la gráfica realizada para el tipo de modalidad, se hace una comparación entre curaduría primera y curaduría segunda, se determina que se desarrollan más tipos de licencias de construcción en la curaduría primera 98% respecto a la curaduría segunda con un 85%.



Φιγυρα 7. Οβρασ δεντρο δελ ζρεα υρβανα ψ ζονα ρυραλ. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ίν.

En los procesos constructivos llevados a cabo se evidencia que un 98% de estos se encuentra dentro del casco urbano del municipio de Dosquebradas y el 2% en zona rural. Comparado con la gráfica de la Curaduría 1, ambas tienen un gran porcentaje de desarrollo en zona urbana.



Φιγυρα 8. Αχτιπιδαδες ρελαχιοναδασ χον λα χονστρυχι Γν δε λασ εδιφιχαχιονεσ. Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι Γν.

Para el tipo de uso relacionadas con la construcción de las edificaciones muestran El 73 % de las obras son para uso residencial, el 3% para servicios, el 9% para bodegas, 12% para uso comercial, 3% comercial y bodega y el 1% para industrias.

De Acuerdo a lo anterior, se puede decir que el mayor porcentaje de tipo de modalidad se encuentra en los procesos relacionados a la construcción con un 85%, siendo estas de uso residencial, la mayor parte de estas se encuentra en zona urbana.

En definitiva, los grandes generados de volúmenes de producción para el municipio de Dosquebradas, se orientan a los procesos constructivos para uso residencial realizadas dentro del casco urbano, esto se pudo demostrar gracias al estudio de estadística descriptiva desarrollado, para la curaduría primera y curaduría segunda.

8.2 Cuantificar los volúmenes de producción per cápita de RCD del sector constructivo del municipio de Dosquebradas

La investigación de campo se recopila directamente de fuentes originales, lo que proporciona un control más exacto para el cumplimiento de los objetivos. Como se mencionó anteriormente se dispusieron ocho sitios potenciales generadores de RCD, los cuales fueron visitados por el grupo investigador por consiguiente se relacionan a continuación.

Ταβλα 9.

ζολυμεν δε ΡΧΔ γενεραδο πορ χαδα οβρα

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m2)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m3)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m2)	M2/M3
BOREAL APARTAMENTOS	15035.28	96100	35.00%	5262.348	0.054759084
MIRADOR DE LA ESTANCIA	20504.98	172500	60.00%	12302.988	0.07132167
MONTEBONITO	10017.04	116000	55.00%	5509.372	0.047494586
SEMILLAS DEL OTUN	13457.8	46590	30.00%	4037.34	0.086656793
SANTA MARÍA DE MILAN	11960.2	84900	35.00%	4186.07	0.049305889
MIRADOR DE LA PRADERA	12348.7	70500	25.00%	3087.175	0.043789716
BONANZA DE LA PRADERA	15998	33980	40.00%	6399.2	0.188322543
TEKA	13366	51550	20.00%	2673.2	0.05185645
VOLUMEN PERCÁPITA		84015			

Φυεντε. Γρυπο δε Ινπρεστιγαχι Γν.

De acuerdo, con las visitas realizadas y la toma de datos, se pudo obtener los valores de el volumen generado por cada obra, como lo indica la tabla 9 el mayor generador de residuos de construcción comparado con los otros lugares fue el mirador de la estancia con un total de 172.500 m³ de escombros, cabe destacar que esta obra es quien lleva más tiempo en construcción.

Cabe resaltar que de las 3 fases tenidas en cuenta (excavación- construcción -final post construcción) donde se genera más residuos es en la construcción.

Los datos varían ya que se debe tener en cuenta la magnitud de cada construcción y los materiales utilizados.

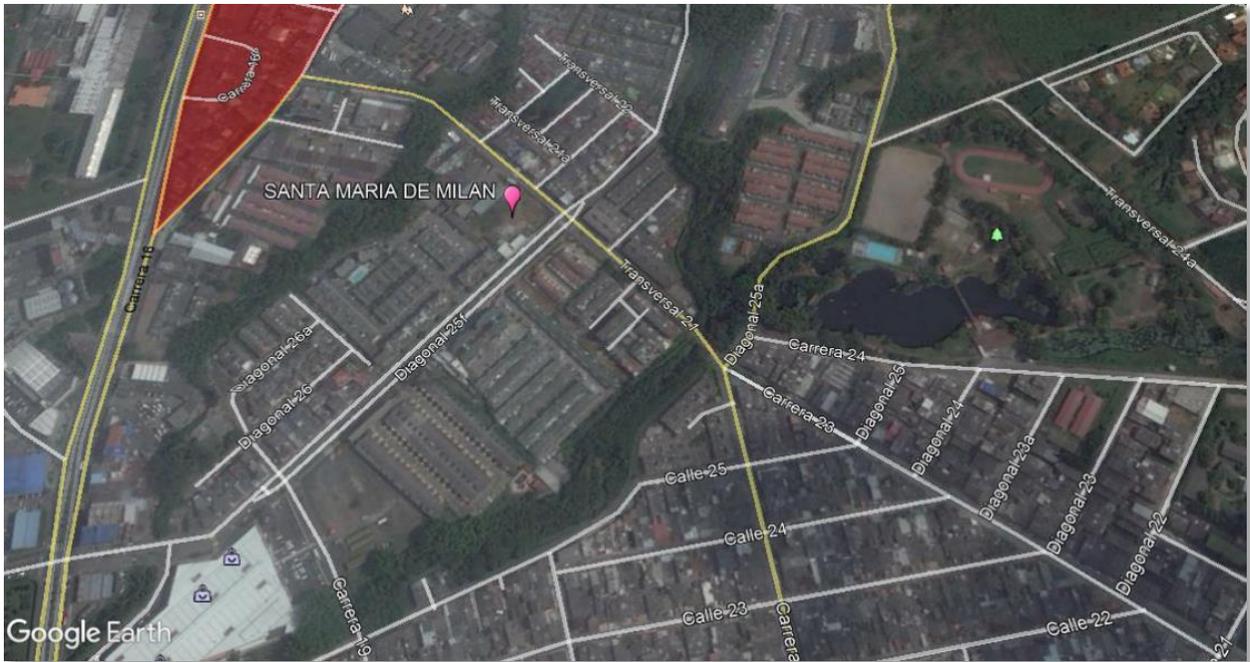
8.2.1 Identificación y caracterización de proyectos urbanísticos generadores de RCD.

De los 213 proyectos radicados se eligieron los proyectos Santa María de Milán, Mirador de la Pradera, Bonanza de la Pradera, Teka, Boreal Apartamentos, Mirador de la Estancia, Montebonito, Semillas del Otún, debido a que son proyectos de construcción y urbanismo que superan los 4719.15 m² curaduría primera y 6131.62m² curaduría segunda de área construida y a

juicio de la investigación permite establecer la mayor producción de RCD y extrapolando los datos identificamos los volúmenes que son producidos por metro lineal en un proyecto urbanístico.

- PROYECTO URBANISTICO SANTA MARIA DE MILAN.

Diag. 25f No. 19T-93 local 1 Torre H Guadales de Milán



Φιγυρα 9. Υβιχαχι Γν προπεχο υρβανί στιχο Σαντα Μαρία δε Μιλάν.
Φυεντε. Γοογλε Εαρτη

Santa María de Milán, es un proyecto que se está desarrollando en una de las ciudades con mayor desarrollo del Eje Cafetero, Dosquebradas.

Considerado como el edificio más grande de la Región del Eje Cafetero, Santa María de Milán es un proyecto habitacional de 2 torres con 23 pisos, 19 tipos de apartamentos, ubicados del piso 4 al 20, Aptos de 1,2 y 3 alcobas, dúplex de 2 alcobas.

Con áreas construidas desde 43,66m² hasta 148,62m², locales comerciales, parqueaderos y cuarto útil. (Del Sector Inmobiliario, P. (2017)).

Ταβλα 10.

Δεσχριπχι ίν δε λος τιποσ δε απαρταμεντο ψ ρεα δε χονστρυχχι ίν.

DISEÑO APARTAMENTO	ÁREA CONSTRUIDA	ESPECIFICACIONES DEL INMUEBLE
DUPLEX TIPO 1	148.62 m²	Alcobas, 2 baños, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón.
DUPLEX TIPO 2	119.15 m²	2 alcobas, 2 baños, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón
DUPLEX TIPO 3	148.16 m²	3 alcobas, 2 baños, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón
TIPO 4	43.66 m²	1 alcobas, 1 baño, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, Vestier, balcón
TIPO 5	89.07 m²	3 alcobas, 2 baño, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón.
TIPO 6	73.31 m²	2 alcobas, 2 baño, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón.
TIPO 7	89.41 m²	3 alcobas, 2 baño, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón.
TIPO 8	72.88 m²	2 alcobas, 2 baño, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón.
TIPO 9	90.21 m²	3 alcobas, 2 baño, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón.
TIPO 10	77.73 m²	2 alcobas, 2 baño, sala comedora, cocina integral, zona de ropas, balcón.

Φυεντε. Γρυπο δε ινπεστιγαχι ίν.



Φιγυρα 10. Δισε)ο δε απαρταμεντο τιπο 10
.Φυεντε. Ρεωιστα Φινχα Ραζ.

→ Zona Comercial

4 espectaculares locales comerciales sobre la Av. Los Molinos y Av. La Esperanza desde 132,60 m² hasta 377, 15 m².

Los escombros generados en las construcciones están constituidos, principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo. Sin embargo, su gestión no termina allí. En su salida y transporte hacia los destinos de disposición final, es necesario verificar el tipo y estado de las maquinarias y vehículos por utilizar, así como la posibilidad de rescatar residuos valorizables. Para la eliminación de los no aprovechables o inertes, existen también criterios y medidas que permiten una selección

oportuna de las escombreras, ya que estas tienen asimismo pautas y lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental.

La estimación de la cantidad de RCD generados en una obra, es una tarea de vital importancia, ya que, aunque es una estimación teórica de los residuos que se van a generar en totalidad según el área construida de cada proyecto, se debe de conseguir que los resultados que se obtengan sean los más cercanos a la realidad, ya que dependiendo de esta estimación de la realidad se van a tomar, medidas de prevención de residuos, operaciones de reutilización, valoración o eliminación.

Para dar las cantidades finales de residuos en metros cúbicos y el volumen perca pita por metro lineal de área construida, el volumen total de RCD se analiza según el área construida por cada proyecto, como se indicó anteriormente, a continuación, se muestra una tabla con los volúmenes obtenidos tabla 11.

Ταβλα 11.

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονεσ

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m2)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m3)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m2)	M2/M3
SANTA MARÍA DE MILAN	11960.2	84900	35.00%	4186.07	0.049305889

Φυεντε. Γρουπο δε ινπεστιγαχι Γν.



Φιγυρα 11. Εσχομβρος ρεχολεχταδος δελ προπεχτο δε Σαντα Μαρία δε Μιλ(ν. Φυεντε. Αυτορες.

- MIRADOR DE LA PRADERA.

La pradera junto a la castilla



Φιγυρα 12. Υβιχαχι Γν δελ προβεχτο υρβανή στιχο Μιαδορ δε λα Πραδερα. Φυεντε. Γοογλε Εαρτη.

Proyecto ubicado en el sector de la Pradera (Sector con la más alta valorización del Municipio de Dosquebradas) Para apartamentos Parquedero privado cubierto medida 2.40 x 4.90 todos los primeros pisos tienen patio. Las casas tienen 4.30 de frente X 9.75 fondo con parquedero privado enfrente.

Apartamentos de 61,06 mt² con excelente distribución y amplios espacios, full acabados- Casas de 85.10 mt² full acabados (CAMACOL, 2009.)

Ταβλα 12.

Δεσχριπιχι ίν δε λοσ τιποσ δε απαρταμεντο ψ ρεα δε χονστρυχι ίν

DISEÑO APARTAMENTO	ÁREA CONSTRUIDA	ESPECIFICACIONES DEL INMUEBLE
Casa medianera	85.1 m²	3 habitaciones, 3 baños, 1 garaje
Casa Esquinera	89.21 m²	3 habitaciones, 3 baños, 1 garaje
Apartamentos	61.6 m²	3 habitaciones, 2 baños, 1 garaje.

Fuente. CAMACOL, 2009



*Φιγυρα 13. ριστα δε απαρταμεντοσ.
Φυεντε. Χαμαχολ.*

En primer lugar, la empresa constructora hace una clasificación de los residuos que se van a generar en obra. Una vez clasificados y nombrados los tipos de residuos se procede a estimar las cantidades producidas en la obra de construcción, expresadas en toneladas y en metros cúbicos.

En el proceso de medición de los RCD, se va a utilizar fichas técnicas, como herramienta para facilitar el desarrollo de la medición y estimar con suficiente precisión la cantidad de residuos que van a producirse durante el desarrollo de la obra.

Para dar las cantidades finales de residuos en metros cúbicos y el volumen perca pita por metro lineal de área construida, el volumen total de RCD se analiza según el área construida por cada proyecto, como se indicó anteriormente, se muestra en la Tabla 13 los volúmenes obtenidos.

Ταβλα 13.

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχιονεσ

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m2)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m3)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m2)	M2/M3
MIRADOR DE LA PRADERA	12348.7	70500	25.00%	3087.175	0.043789716

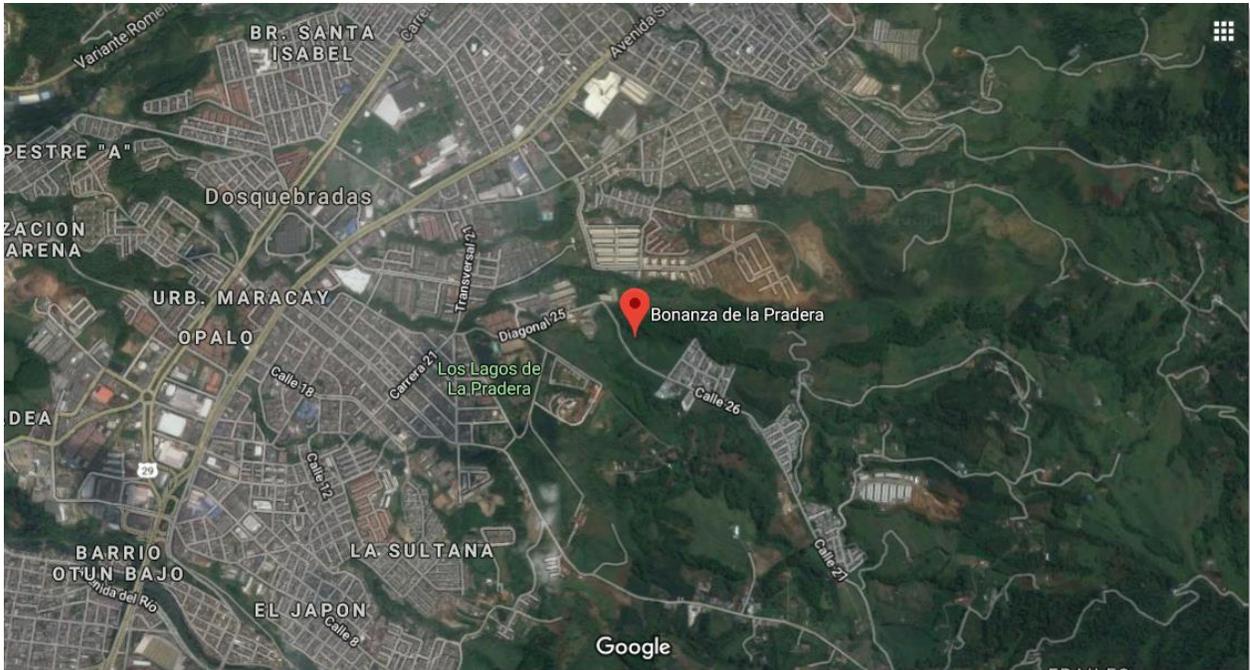
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι Γν.



Φιγυρα 14. Χαντιδαδ δε εσχομβροσ προδυχιδος πορ ελ προπεχτο. Φυεντε. Αυτορεσ.

- BONANZA DE LA PRADERA

Calle 26 diagonal 25



Φιγυρα 15. Υβιχαχι (ν προπεχτο υρβανή στιχο Βονανζα δε λα πραδερα.
Φυεντε. Γοογλε Εαρτη

En Dosquebradas, en el sector del lago La Pradera, Constructora CAMU ha presentado su nuevo proyecto Bonanza de la Pradera, un conjunto cerrado de apartamentos privilegiado por su ubicación y el tranquilo ambiente que lo rodea.

En Bonanza de la Pradera encuentre aparta estudios y apartamentos de 1, 2 y 3 alcobas con áreas que van desde 26,75 metros cuadrados hasta 52,58 m. La distribución y equipamiento de Bonanza de la Pradera es muy agradable, consta de 3 torres de 10 pisos, conjunto cerrado, piscina adultos, piscina niños, cancha múltiple, juegos infantiles, salón social, terraza solárium y mirador, zona BBQ, zona para mascotas, zonas verdes, edificio de parqueaderos comunes carros y motos con ascensor, oficina de administración, unidad técnica de basuras. (Del Sector Inmobiliario, P. (2017)).

Ταβλα 14.

Δεσχριπχι ίν δε λοσ τιποσ δε απαρταμεντο ψ ρεα δε χονστρυχχι ίν

DISEÑO APARTAMENTO	ÁREA CONSTRUIDA	ESPECIFICACIONES DEL INMUEBLE
APARTAESTUDIO CON ESPACIO PARA CLOSET	26,54 m²	Alcoba / sala / cocina / zona de ropas / baño
APARTAMENTO 2 ALCOBAS - Tipo 5	42,54 m²	Alcoba principal con espacio para closet / Alcoba auxiliar / Sala comedor / Cocina / Zona de ropas / Baño
APARTAMENTO 2 ALCOBAS - Tipo 6	39,33 m²	Alcoba principal con espacio para closet / Alcoba auxiliar / Sala comedor / Cocina / Zona de ropas / Baño
APARTAMENTO 3 ALCOBAS - Esquinero	51,06 m²	Alcoba principal con espacio para baño/ 2 Alcobas auxiliares / Sala comedor / Cocina / Zona de ropas / Baño auxiliar
APARTAMENTO 3 ALCOBAS - Medianero	52,24 m²	Alcoba principal con espacio para baño/ 2 Alcobas auxiliares / Sala comedor / Cocina / Zona de ropas / Baño auxiliar

Φυεντε. Δελ Σεχτορ Ινμοβιλιαριο, Π. (2017)



Φιγυρα 16. Απαρταμεντο μεδιανερο
Φυεντε. Ρεπιιστα Φινχα Ραίζ

Los escombros generados en las construcciones están constituidos, principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos

estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaleas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.

La estimación de la cantidad de RCD generados en una obra, es una tarea de suma importancia, ya que, aunque es una estimación teórica de los residuos que se van a generar en totalidad según el área construida de cada proyecto, se debe de conseguir que los resultados que se obtengan sean los más cercanos a la realidad, ya que dependiendo de esta estimación de la realidad se van a tomar, medidas de prevención de residuos, operaciones de reutilización, valoración o eliminación.

Para dar las cantidades finales de residuos en metros cúbicos y el volumen perca pita por metro lineal de área construida, el volumen total de RCD se analiza según el área construida por cada proyecto, como se indicó anteriormente, se muestra en la Tabla 15 los volúmenes obtenidos.

Ταβλα 15.

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδοσ δε λασ χονστρουχχιονεσ

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m2)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m3)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m2)	M2/M3
BONANZA DE LA PRADERA	15998	33980	40.00%	6399.2	0.188322 543

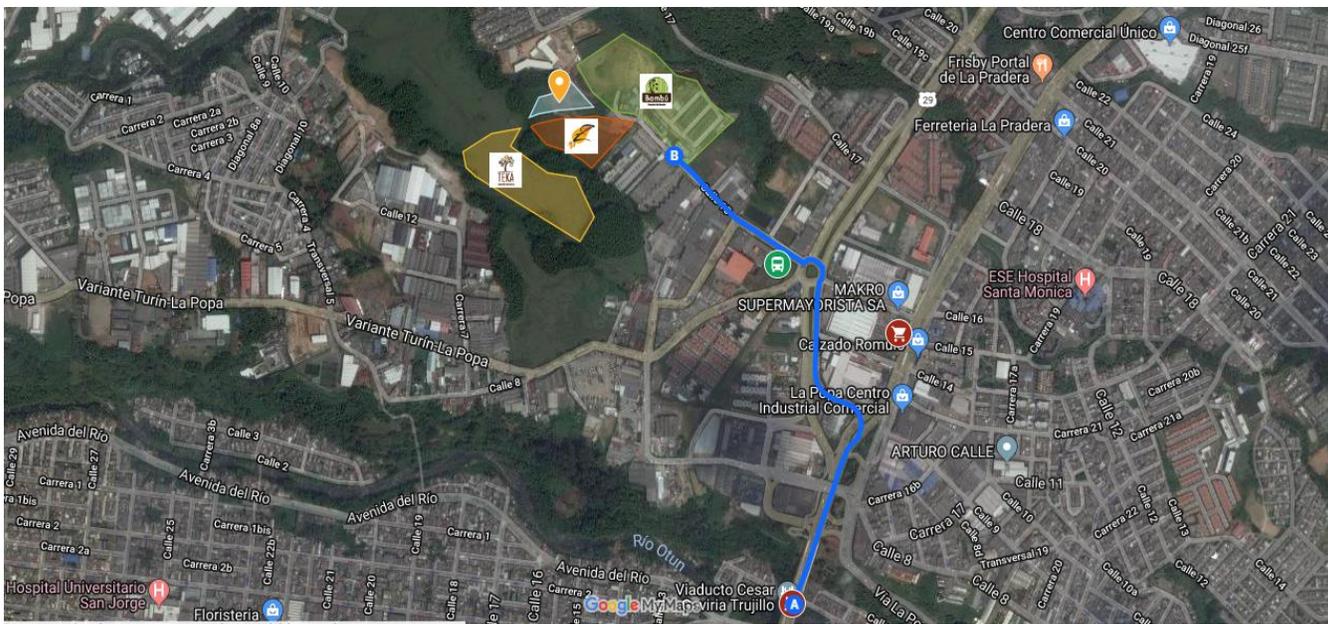
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι Γν



*Φιγυρα 17. Δισποσιχι ίν φιναλ δε εσχομβροσ προδυχιδος πορ ελ προψεχτο.
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ίν*

- TEKA

SECTOR SERVIENTREGA DOSQUEBRADAS (FRENTE A BAMBU)



*Φιγυρα 18. Υβιχαχι Γν δε προπεχο υρβανί στιχο Τεκα.
Φυεντε. Γοογλε Εαρτη*

Conjunto cerrado de casas y apartamentos conformado por 4 torres y 134 casas, ubicado en Dosquebradas a 5 cuadras de Servientrega frente a Bambú, un proyecto pensado y diseñado para las familias donde podrán encontrar amplias zonas de recreación y deporte que están clasificadas por edades.

Ταβλα 16.

Δεσχιριπι Γν δε λοσ τιποσ δε απαρταμεντο ψ (ρεα δε χονστρυχι Γν

DISEÑO APARTAMENTO	AREA COSNTRUIDA
Apartamento 2 alcobas	62.1 m²
Apartamento 3 alcobas	78.18 m²
Aparta casa	88.71 m²
Casa	99.75 m²

Φυεντε. Ρεπιστα Φινχα Ραίζ



Φιγυρα 19. ριστα εν Πλαντα δε χασα μεδιανερα.
Φυεντε. Ρεπιστα Φινχα Ραζ

Los escombros generados en las construcciones están constituidos, principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo. Sin embargo, su gestión no termina allí. En su salida y transporte hacia los destinos de disposición final, es necesario verificar el tipo y estado de las maquinarias y vehículos por utilizar, así como la posibilidad de rescatar residuos valorizables. Para la eliminación de los no aprovechables o inertes, existen también criterios y medidas que permiten una selección

oportuna de las escombreras, ya que estas tienen asimismo pautas y lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental.

La estimación de la cantidad de RCD generados en una obra, es una tarea de vital importancia, ya que, aunque es una estimación teórica de los residuos que se van a generar en totalidad según el área construida de cada proyecto, se debe de conseguir que los resultados que se obtengan sean los más cercanos a la realidad, ya que dependiendo de esta estimación de la realidad se van a tomar, medidas de prevención de residuos, operaciones de reutilización, valoración o eliminación.

Para dar las cantidades finales de residuos en metros cúbicos y el volumen perca pita por metro lineal de área construida, el volumen total de RCD se analiza según el área construida por cada proyecto, como se indicó anteriormente, se muestra la Tabla 17 con los volúmenes obtenidos.

Ταβλα 17

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχχιονες

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m ²)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m ³)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m ²)	m ² /m ³
TEKA	13366	51550	20.00%	2673.2	0.0518564 5

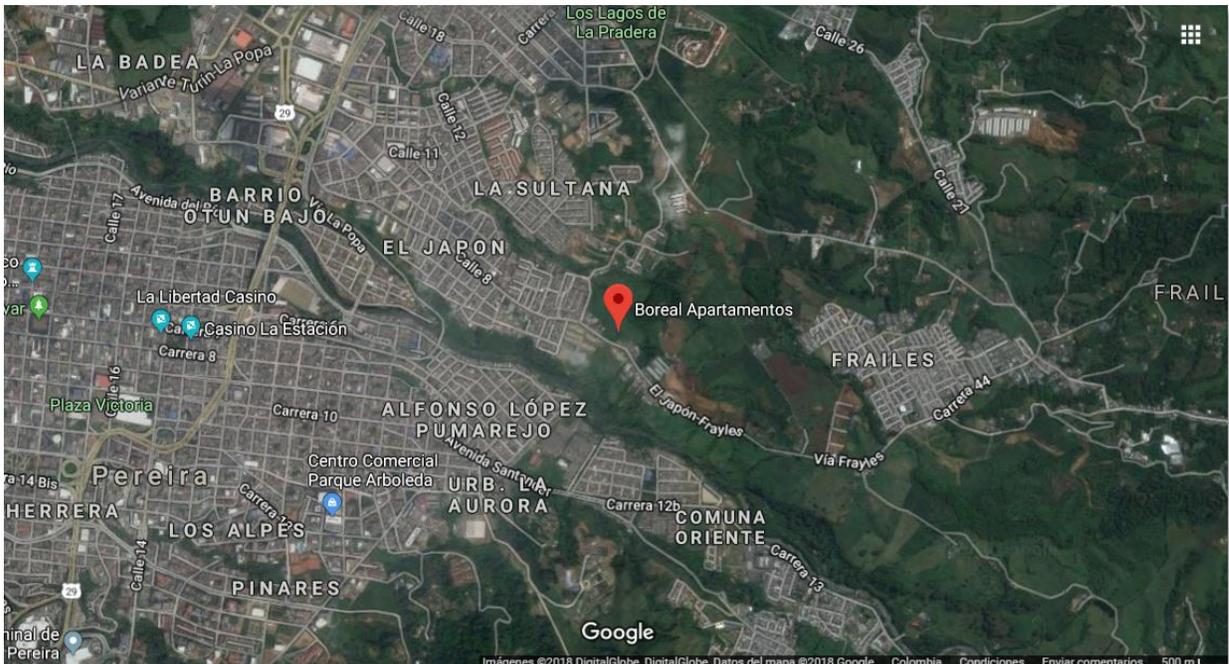
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ίν



Φιγυρα 20. ΡΧΔ προδουχιδος εν ελ προπεχτο.
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι Γν

- BOREAL APARTAMENTOS

Anillo vial el Japón, Dosquebradas



*Φιγυρα 21. Υβιχαχι Γν βορεαλ απαρταμεντοσ
Φυεντε. Π(γίνα ωεβ χονστρυχτορα ΑΣΥΛ*

ASUL S.A.S, empresa con amplia trayectoria en el mercado de la construcción, quien ha hecho realidad el sueño de tener vivienda propia a más de seis mil familias Risaraldenses, se complace en presentar el nuevo proyecto. BOREAL APARTAMENTOS DOSQUEBRADAS, un proyecto al alcance de todos: Apartamentos en torres de 8 pisos con ascensor y planta eléctrica, parqueadero privado por apartamento (descubierto), más parqueaderos de visitantes, conjunto cerrado, espectacular vista hacia la ciudad de Pereira o hacia Dosquebradas. Zona social con parque central de 14.000 m², incluye dos salones sociales, gimnasio semidotado, pista de triciclos, pista para bicicletas, sendero, 2 canchas múltiples, 4 zonas BBQ, juegos infantiles, amplias zonas verdes, excelente ubicación, a 10 minutos del centro de Pereira. (De revista Donde vivir, (2018)).

Diseño apartamentos:

- Apartamento 3 alcobas
Área construida: 51,28 m²
- Apartamento 3 alcobas
Área construida: 53,45 m²



Φιγυρα 22.ζιστα εν πλαντα απαρταμεντο τιπο 2

Φυεντε. Π(γίνα ωβ χονστρυχοτα ΑΣΥΛ

En lo que compete al origen de RCD, la literatura indica que éste es muy variado y dependiente de múltiples factores en diversas fases del proyecto que van desde el principio hasta su fin, donde la etapa de pro construcción tiene una cuota considerable. Para Inés (2004) citado por Osmani et al (2008) durante las etapas de diseño se genera el 33% de los desechos de obras en el sitio y es debido a la insuficiencia de los arquitectos para poner en práctica medidas que lleven a su reducción.

De acuerdo con lo anteriormente estudiado y visto en Boreal apartamentos, poseen de un lleno adecuado para el depósito de residuos cerca de la construcción, que cumple con los parámetros normativos de la Corporación autónoma de Risaralda (CARDER) donde se deposita la mayoría de los residuos generados, además cuentan con un lugar de separación de estos RCD para darles un posible aprovechamiento.

Allí se pudo encontrar residuos como madera, acero, concreto, cartón, entre otros, los cuales, son reutilizados en obra o van directamente al lleno.

Con un área construida actualmente de 5262 m² (véase Tabla 18), esta obra ha generado un total de 96100 m³ de residuos, incluyendo las fases realizadas hasta el momento del proyecto con tendencia a ser uno de los mayores generadores de escombros.

Ταβλα 18

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχιονεσ

CONSTRUCCIÓN N	ÁREA (m ²)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m ³)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENT E (m ²)	M ² /M ³
BOREAL APARTAMENTOS	15035.2 8	96100	35.00%	5262.348	0.05475908 4

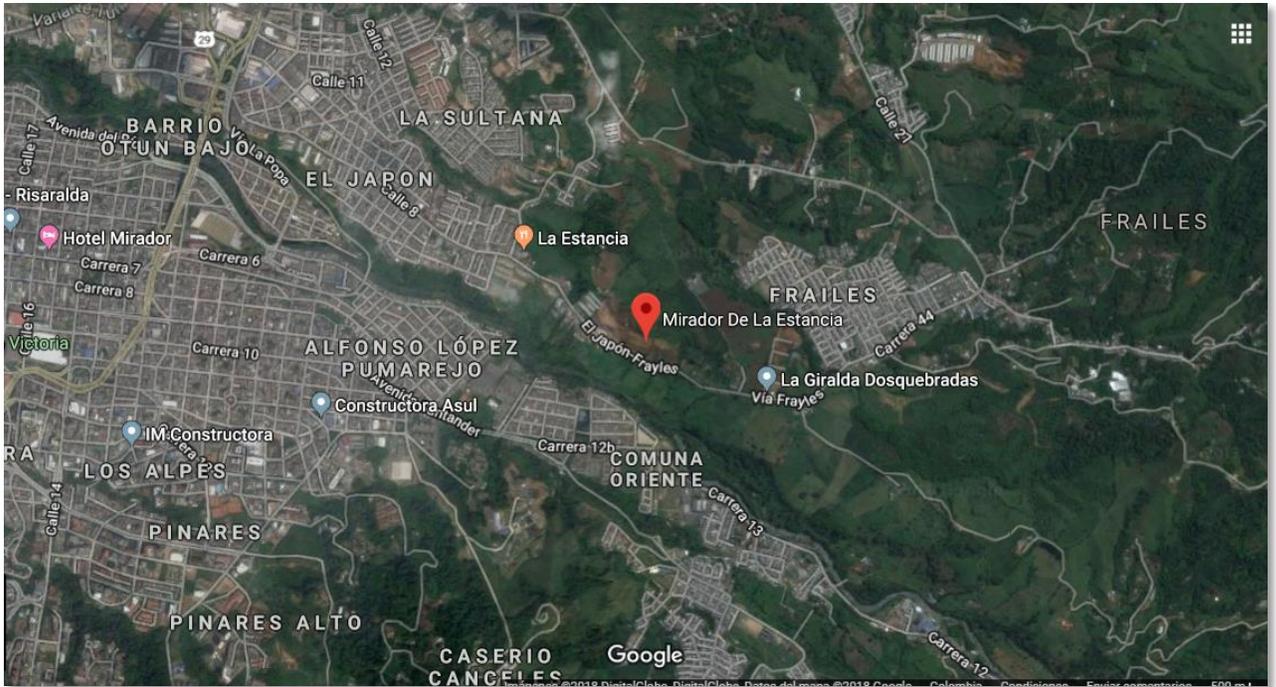
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ίν



*Φιγυρα 23. Διστριβυχι (ν ΡΧΔ
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι (ν*

- MIRADOR DE LA ESTANCIA

Sector la estancia



*Φιγυρα 24. Υβιχαχι Γν μιραδορα δε λα εστανγια
Φυεντε. Πζγινα ωεβ χονστρυχτορα IAPXO*

Constructora Iarco ofrece un nuevo proyecto de 700 casas, Mirador de la estancia, ubicado en el sector de la estancia, Dosquebradas, un proyecto pensado y diseñado para las familias donde podrán encontrar amplias zonas de recreación y deporte con lo mejor de la ciudad y de la naturaleza.

Diseño de casas

- Casa 2 pisos
4 alcobas
Cocina integral
2 baños
Sala comedor
Área de ropa
Área construida: 80 m²



*Φιγυρα 25. ριστα εν πλαντα χασασ
Φυεντε. Πζγίνα ωεβ χονστρυχτορα ΙΑΡΧΟ*

Se encontraron diversos materiales como madera, acero, ladrillo, concreto, acero y plástico, los cuales se encontraban separados por una cerca de guadua como se puede observar en la imagen 35, según la información suministrada estos residuos son llevados a un lleno de Dosquebradas, excepto la madera que es vendido a personas naturales, sin algún tipo de control.

Actualmente se ha generado 172500 m³ de escombros, pero se debe tener en cuenta que esta abra ya lleva más del 50% ejecutado.

Se debe tener en cuenta las posibilidades de valorización y aprovechamiento por reutilización, reciclaje o procesamiento de los residuos de construcción y demolición dependen de los mercados de materiales individuales de los residuos, y de la habilidad para procesar los que no han sido seleccionados o para separar cada material. Por este motivo una adecuada separación y posible reutilización en obra nos ayuda a obtener un menor volumen de residuos generados y un mayor volumen de material utilizado.

Con respecto a las opciones de reciclaje, el material recuperado se puede usar en obras de mejoramiento del sistema de manejo de residuos (recubrimiento de rellenos o construcción de caminos en el relleno sanitario), en obras civiles (vías de acceso en la zona afectada, diques,

taludes, reforzamiento de riberas, etcétera). Para conformar un programa de reutilización y reciclaje, es necesaria la evaluación del potencial de reutilización y reciclaje, así como un análisis económico de la reutilización y reciclaje frente a un desarrollo de un programa de rellenos con residuos sólido ver tabla 19.

Ταβλα 19

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχιονεσ

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m2)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m3)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m2)	M2/M3
MIRADOR DE LA ESTANCIA	20504.98	172500	60.00%	12302.988	0.07132167

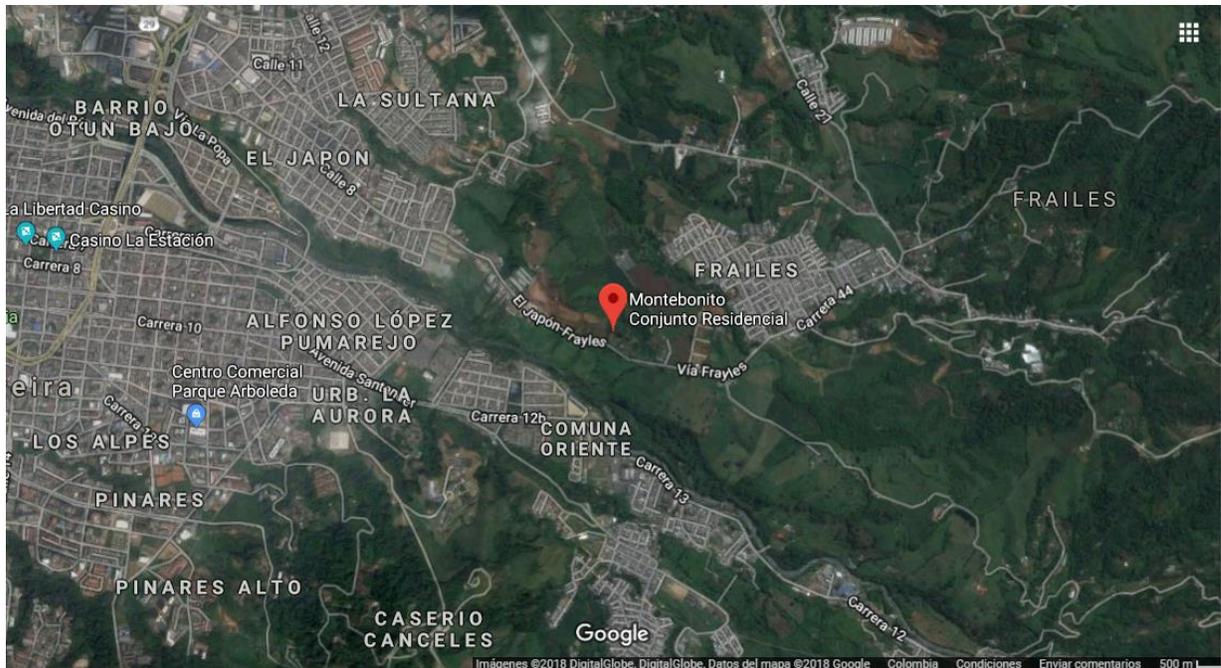
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι Γν



*Φιγυρα 26. Αλμαχεναμιεντο τεμποραλ ΡΧΔ
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι Γν*

- MONTEBONITO

Anillo vial el Japón, Dosquebradas



*Φιγυρα 27. Υβιχαχι Γν Μοντεβονιτο
Φυεντε. Π(γίνα ωεβ χονστρυχτορα ΑΣΥΛ*

Constructora Asul casa felices ofrece, Monteponito Reservado, un proyecto de 200 casas en unidad cerrada que comenzó su construcción en el sector de Frailes, muy cerca del centro de Pereira. Serán casas dúplex con balcón, 3 habitaciones y dos baños con posibilidad de ampliación a cuatro habitaciones. Cada vivienda cuenta con un parqueadero privado. Entre las zonas comunes pensadas para Monteponito Reservado se destaca las zonas verdes, salón social, sendero, juegos infantiles, piscina para niños y adultos, parqueadero privado y gimnasio.

Tipo de casas:

- Casa básica de 2 pisos
 - 3 alcobas
 - Cocina integral
 - 2 baños
 - Sala comedor

Área de ropa
Área construida: 56,25 m²

- Casa básica de 2 pisos con posible ampliación

Área construida: 72,25 m²

La gestión que incluye el aprovechamiento de RCD se fundamenta en las tres actividades básicas de la gestión tradicional, almacenamiento temporal, transporte y disposición final, pero para lograr un grado de aprovechamiento de RCD se agregan actividades indispensables como la separación selectiva en obra, la transformación de los materiales y su reutilización. Cada una de estas actividades debe estar soportada por normativas y parámetros legales que regulen su correcta ejecución respectivamente.

En Montebonito se pudo observar que los residuos generados son depositados de forma individual, cubiertos por medio de casetas en guadua y zinc, los cuales ya sobrepasan su capacidad, como la madera (ver imagen 40), el plástico y el hierro no poseen de un lugar adecuado para su separación, no cuentan con protección para la lluvia y el sol.

Estos residuos son llevados a diferentes lugares según sea el material, la madera es vendida a una persona particular, el plástico es llevado a una fundación que se encarga de procesarlo, las bolsas de cemento y el hierro son llevadas a una escombrera, al concreto se le da una completa reutilización en obra.

Actualmente esta obra ha generado 116000 m³ de residuos con un porcentaje de 55 % de área construida (ver Tabla 20).

Ταβλα 20

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδοσ δε λασ χονστρυχχιονεσ

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m ²)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m ³)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m ²)	M2/M3
MONTEBONITO	10017.04	116000	55.00%	5509.372	0.047494586

Φυεντε. Γρουπο δε Ινβεστιγαχι Γν



*Φιγυρα 28. ριστα φρονταλ χασασ
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι /ν*

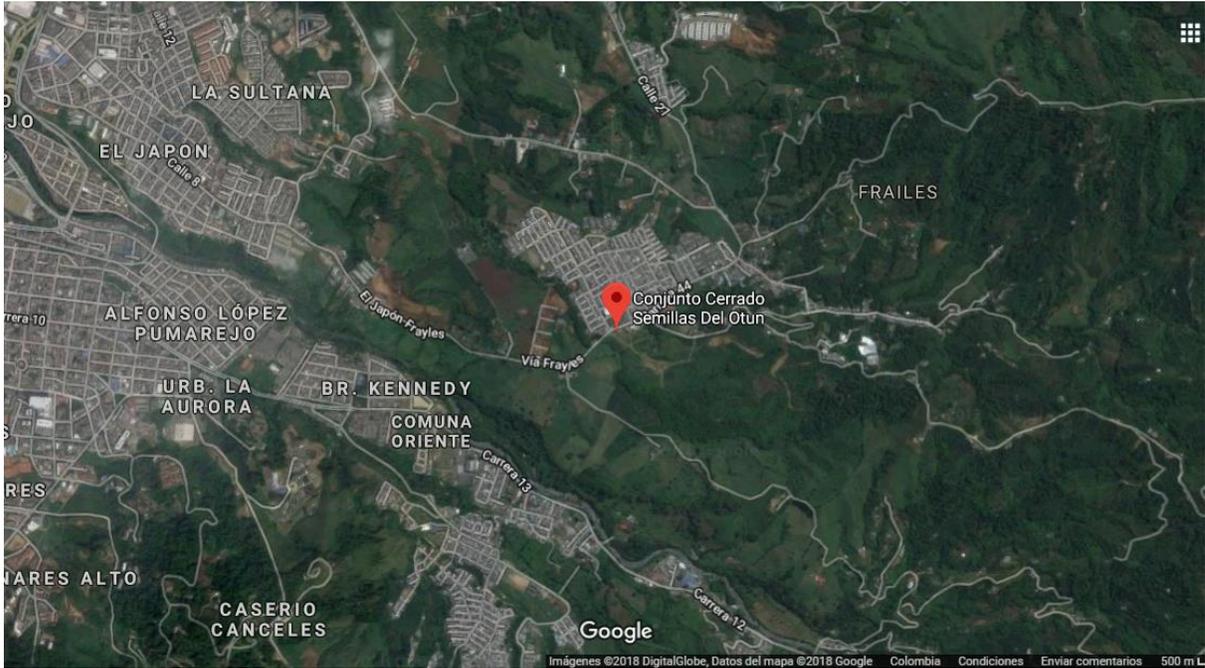


Φιγυρα 29. Αλμαχεναμειντο ΡΧΔ

Φυεντε. Γρupo δε Ινπεςτιγαχι Ιν

- SEMILLAS DEL OTUN

Cra. 44 # 15^a – 2



*Φιγyρα 30. Υβιγαχι Ιν σεμιλλασ δελ Οτ Ιν
Φυεντε. Πιγινα ωεβ χονστρυχτορα Χεντρο Συρ*

Constructora Centro sur, construirá una ciudadela en el sector Frailes en un hermoso lote de más de 340.000 mts² que cuenta con una sobresaliente topografía y un entorno natural. Allí se construirán 9 proyectos de vivienda totalmente independientes y un atractivo desarrollo comercial. Esto aportará significativamente al desarrollo del sector y del municipio, lo que garantiza una gran proyección de valorización. Semillas del Otún, es el primer desarrollo de la ciudadela campestre Semillas del Otún, estará conformado por 3 etapas, 26 torres y un total de 520 unidades de apartamentos de 2 y 3 alcobas, con áreas de 43, 45, 50 y 52 mts². La unidad cerrada contará con amplias zonas comunes entre las cuales se destacan amplios senderos ecológicos, BBQ's, parque central, piscinas para adultos y niños, juegos infantiles, placa polideportiva, cancha en grama sintética, gimnasio dotado y salón social.



*Φιγυρα 31. Πλанта υρβανα
Φυεντε.1 Π(γίνα ωεβ χονστρυχτορα Χεντρο Συρ*

Tipos de apartamentos:

- Apartamento tipo 1
Área construida: 50,24 m²
- Apartamento tipo 2 y 3
Área construida: 52,81 m² y 52,58 m²

A continuación, se muestra en la Tabla 21 el volumen generado por la obra semillas del Otún, con un total de 46590 m³, ya que esta se encuentra iniciando la construcción.

En este lugar se encuentra un punto ecológico para la disposición de papel, cartón, baterías, plástico y otro lugar para la disposición de escombros como hierro, madera, zinc entre otros. Los Cuales se encuentran a intemperie lo que no permite un adecuado posible proceso para la posible reutilización, como se puede observar en la figura 13.

Queda claro que el asunto de los residuos generados por la actividad de la construcción es crítico y merece ser tratado profesionalmente por académicos, empresarios y autoridades.

Ταβλα 21.

ζολυμεν τοταλ δε εσχομβροσ οβτενιδος δε λασ χονστρυχιονεσ.

CONSTRUCCIÓN	ÁREA (m2)	VOL DE CONSTRUCCIÓN ACTUALMENTE (m3)	% CONSTRUIDO	ÁREA CONSTRUIDA ACTUALMENTE (m2)	M2/M3
SEMILLAS DEL OTUN	13457.8	46590	30.00%	4037.34	0.086656793



Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ίν.

Φιγυρα 32. Αλμαχεναμιεντο ΡΧΔ
Φυεντε. Γρυπο δε Ινπεστιγαχι ίν

9. CONCLUSIONES

- El 95% de las 213 licencias urbanas producidas, en la curaduría primera y segunda del municipio Dosquebradas entre el año 2017 - 2018, correspondieron a licencias de construcción y procesos urbanos superiores a 302109.79 m².
- A partir de las licencias aprobadas en el periodo anteriormente establecido, se determina un 86% de área aprobada en obras de construcción residencial y un 14% para obras de construcción no residencial (comercial), siendo el sector residencial uno de los mayores generadores de R.C.D del municipio de Dosquebradas.
- Dada la información por la alcaldía municipal, sobre las licencias de construcción se pudo obtener una ponderación total de los lugares que se encuentran actualmente vigentes para llevar a cabo construcciones, por la cual se pudo adquirir algunos sitios de procedencia de R.C.D.
- Los sectores que se encuentran en construcción en el municipio de Dosquebradas, los cuales son los mayores generadores de R.C.D actualmente son: plan parcial (Oro fino, la Cecilia, centro, naranjales, la pradera y la giralda).
- Por cada metro cuadrado construido en el municipio de Dosquebradas se produce aproximadamente 0,072 m³ de escombros (madera, acero, ladrillo, yeso, concreto, teja, material cerámico, otros). Se produce en total un volumen per cápita anual de 22750 m³ de escombros generados.
- El tipo de escombros con mayor volumen porcentual anual encontrado en el municipio de Dosquebradas asociado a los procesos constructivos corresponde al concreto, seguido del acero.
- Dosquebradas tiene un déficit en cuestión de escombreras adecuadas para la disposición final de R.C.D, lo que provoca que por la gran generación de estos residuos no se disponga de manera correcta. La gran falta de sitios de disposición final para R.C.D hacen que rellenos sanitarios ilegales sean utilizados para la disposición de estos materiales, siendo lugares inadecuados, provocando una problemática social como ambiental.
- Mediante las fichas técnicas los indicadores de volumen revisten una enorme importancia, ya que son pieza clave en la medición de la generación de los residuos y las empresas podrán utilizar los resultados para medir los rendimientos obtenidos

en cuanto a la generación de residuos y evaluar así, el grado de consecución de los objetivos.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para todo el gremio constructor aplicar la normativa necesaria donde se establecen los criterios y el debido manejo de los RCD, con el fin de obtener de ellos un uso adecuado y sostenible.
- Promover la creación de plantas de tratamiento de residuos de la construcción.
- Establecer un plan de manejo de RCD en el lugar de la edificación y así de manera eficaz todos los colaboradores podrán llevar los controles necesarios para un correcto seguimiento.
- Evaluar el costo de la disposición de los RCD cuyo fin es incorporarlos a los presupuestos generales de la obra, debido a que se trata de una actividad más en el proyecto.
- Verificar la calidad de los escombros generados, así realizar pruebas en laboratorio y determinar el tipo de aprovechamiento, teniendo en cuenta que los residuos de estos materiales pueden ser reciclados lo cual aumentaría el ciclo de vida de los materiales de donde proceden, y que a su vez son materiales que pueden reciclarse, otra línea de investigación puede ser el ciclo de vida de los RCD.
- Para lograr que el 100% de los RCD tengan como destino final un sitio de disposición autorizado, se recomienda generar un sistema de agendas el cual muestre de sitios potenciales que le permita a los responsables realizar la gestión adecuada de los mismos.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alayón García, Z., Joya Zamora, W., & Suárez Vega, D. (2017). Estudio de factibilidad para implementar un modelo de manejo integral de residuos de construcción y demolición.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). Decreto 312. Por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014) Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra.

Bermejo Urzola, G. A. Lineamientos para la gestión ambiental de residuos de construcción y demolición (RCD) generados en Barranquilla DEIP (Master's thesis, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales).

Castaño, J. O., MISLE RODRÍGUEZ, R. O. D. R. I. G. O., ANDRES LASSO, L. E. O. N. A. R. D. O., GÓMEZ CABRERA, A. D. R. I. A. N. A., & Ocampo, M. S. (2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *Tecnura*, 17(38).

de Bogotá, A. M. (2007). Secretaria distrital de ambiente. *Informe anual de calidad del aire de Bogotá 2006*, 2-18.

de Bogotá, A. M. (2012). Secretaría Distrital de Ambiente. 2007. *Política pública distrital de ruralidad*.

de la Construcción, C. C. (2009). CAMACOL, 2009. Panorama de la Construcción en Colombia. *Construcción en cifras*.

Sector Inmobiliario, P. (2017). Recuperado de www.Fincaraíz.com.co.

Escandón M, J.C. (2011). Diagnóstico técnico económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en Santa Fe de Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana. Tesis de pregrado. 108p

Loaiza, E. A. F. (2009). Revisión y propuesta de mejoramiento al sistema ambiental del plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Dosquebradas, Risaralda (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración del Medio Ambiente).

López, L. M. V. (2010). *Formulación de una propuesta de gestión ambiental para la recuperación y reciclaje de materiales de construcción y demolición* (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración del Medio Ambiente).

Mercante, I. T. (2007). Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental.

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2017). Resolución 472 del 2017. Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición.

Osmani, M., Glass J., Price, A.D.F, (2008). "Architects perspectives on construction waste reduction by design" *Waste Management* 28: 1147-1158

Secretaría Distrital de Ambiente SDA. (2012). Resolución 1115 del 2012. Por la cual se adoptan los lineamientos técnico ambiental para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=49822>

Villoria Sáez, P. (2014). Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra (Doctoral dissertation, Edificación).