Diagnóstico de los sitios autorizados para la disposición final de los residuos de la construcción y la demolición en los municipios del Valle de San Nicolás: aplicación de la resolución 541 de 1994

María Isabel Sierra Escobar

Trabajo de grado para optar por el título de:

Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ingeniería

Especialización en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos

Caldas-Antioquia

2016

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Caldas Antioquia Marzo de 2016

Tabla de contenido

	Pag.
Introducción	10
Justificación	12
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
Marco Teórico	14
Generalidades de Los RCD	14
Marco Legal	16
Antecedentes	20
Contexto regional	24
Metodología	28
Población y muestra	28
Métodos y técnicas	28
Identificación de los sitios de disposición final de RCD	29
Estimación de producción de escombros	30
Diseño de lista de chequeo	31
Visitas de campo	32
Resultados	33
Municipio de Rionegro	33
Municipio de Marinilla	38
Municipio de El Santuario	43
Acciones de mejora para el cumplimiento de la Resolución 541 de 1994	48
Conclusiones	50
Recomendaciones	52
Referencias	54
Anexos	**¡Error! Marcador no definido.**

Lista de tablas

Pag.

Tabla 1 . Materiales que componen los escombros 16
Tabla 2. Identificación de los sitios autorizados para la disposición de RCD 30
Tabla 3. Información general del municipio de Rionegro 33
Tabla 4. Licencias de Construcción en Rionegro 2012-2014 33
Tabla 5. m^2 de construcción aprobados en Rionegro año 2014 34
Tabla 6 .Calculo de la producción de escombros en Rionegro año 2014 35
Tabla 7. Tabla de frecuencia de cumplimiento de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de Rionegro 36
Tabla 8. Información general del municipio de Marinilla 38
Tabla 9. Licencias de Construcción en Marinilla 2012-2014 39
Tabla 10. m^2 de construcción aprobados en Marinilla año 2014 39
Tabla 11. Calculo de la producción de escombros en Marinilla año 2014 40
Tabla 12. Tabla de frecuencia de cumplimiento de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de Marinilla. 41
Tabla 13. Información general del municipio de El Santuario 43
Tabla 14. Licencias de Construcción en El Santuario 2012-2014 43
Tabla 15. m^2 de construcción aprobados en El Santuario año 2014 44
Tabla 16. Calculo de la producción de escombros en El Santuario año 2014 45
Tabla 17. Tabla de frecuencia de cumplimiento de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de El Santuario 46

Lista de Gráficos

Pag.

Gráfico 1 .Licencias de Construcción en Rionegro 2012-2014 34
Gráfico 2. Producción estimada de escombros en 2014 en Rionegro 35
Gráfico 3. Aplicación de la resolución 541/94 37
Gráfico 4. Licencias de Construcción en Marinilla 2012-2014 39
Gráfico 5. Producción estimada de escombros en 2014 en Marinilla 40
Gráfico 6. Aplicación de la resolución 541/94 42
Gráfico 7. Licencias de Construcción de El Santuario 2012-2014 44
Gráfico 8. Producción estimada de escombros en 2014 en El Santuario 45
Gráfico 9. Producción estimada de escombros en 2014 en El Santuario 47

Lista de fotografías

Pag.

Fotografía 1. Escombrera Rionegro 38

Fotografía 2. Escombrera de Marinilla 43

Fotografía 3. Escombrera El Santuario 48

Lista de apéndices

Pag.

Apéndice A. Mapa con ubicación de las escombreras municipio de Rionegro, Marinilla y el Santuario. 60
Apéndice B. Lista de chequeo escombrera municipio de Rionegro. 61
Apéndice C. Lista de chequeo escombrera municipio de Marinilla. 63
Apéndice D. Lista de chequeo escombrera municipio de el Santuario. 65

Resumen

Esta investigación se realiza con el objetivo de levantar un diagnóstico de los sitios de disposición final de los residuos de escombros y demolición autorizados en los nueve municipios pertenecientes a la Subregión del Valle de San Nicolás del Oriente Antioqueño, analizando el cumplimiento de Resolución 541 de 1994 y proponiendo aspectos a mejorar, con el fin de tener información real, indispensable para la planeación del territorio en los municipios objeto de estudio.

La metodología utilizada fue teórico práctica, consistió en la identificación de los puntos de disposición final de RCD (Residuos de construcción y demolición), estimación de m^3 y ton de RCD, diseño de una lista de chequeo, visitas de campo y consolidación de la información en donde se verificó el cumplimiento de la Resolución 541 de 1994.

La estimación de RCD se realizó teniendo en cuenta los m^2 aprobados de construcción y el factor de estimación de m^3 de escombros (1,35 m^3 /m^2) y la densidad de 1,4 ton/m^3 tomando como referencia el diagnóstico realizado en la formulación del "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá".

La lista de chequeo elaborada abordó los siguientes parámetros: información general de los sitios de disposición final de RCD (ubicación, área, vida útil, etc.), información básica de criterio ambiental (medidas de mitigación, obras de drenaje, restauración paisajística, etc.) e información técnica (método de construcción de la escombrera, área de selección de materiales, patio de maniobras y descargue, etc.).

El trabajo de campo se concentró en tres municipios que cuentan con sitios autorizados para la disposición de RCD: Rionegro, Marinilla y El Santuario. El municipio de La Ceja cuenta con escombrera autorizada, sin embargo, no fue posible el acceso y

contacto con el administrador que es un privado. Se realizó un recorrido por las escombreras de los municipios antes mencionados y se tomaron los datos de la lista de chequeo y fotografías.

En términos generales, el diagnóstico de los sitios autorizados para la disposición final de RCD refleja un manejo alejado de lo reglamentado y aprobado por los municipios mediante acuerdos, en cumplimiento con la Resolución 541 de 1994.

Con el cálculo de generación de RCD se encontró que es necesario contar con sitios con capacidad suficiente para la disposición final y que cumplan con la normativa vigente acorde con un desarrollo sostenible. Se hace necesario un trabajo estricto de control de las autoridades municipales con el fin de dar cumplimiento a una gestión adecuada, encaminada a un desarrollo equilibrado de los territorios. También se encontró que no se tiene un control y registro de los residuos recibidos durante la operación lo que obstaculiza el seguimiento y verificación de la vida útil de estos sitios.

En términos generales hay un desconocimiento de la norma referente al manejo de RCD especialmente la Resolución 541 de 1994.

Palabras clave: Residuos de Construcción y Demolición (RCD), diagnóstico, escombrera.

Introducción

El Valle de San Nicolás es una de las nueve subregiones en las que está dividido el Departamento de Antioquia; comprende el altiplano del Oriente Antioqueño conformado por nueve municipios: El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, La Ceja, La Unión, Marinilla, Rionegro y San Vicente.

El Oriente antioqueño cuenta con unas zonas más desarrolladas que otras: Valles de San Nicolás es la zona más avanzada en todos los niveles y de mayor concentración de población, esto se explica en parte por su proximidad geográfica con Medellín y el Valle de Aburrá y, por el asentamiento de importantes actividades económicas, industriales y de servicios; se cuenta con fácil acceso a la autopista Medellín-Bogotá, el aeropuerto José María Córdova, la Zona Franca: Se cuenta además con el establecimiento de universidades como la Universidad Católica de Oriente, Universidad EAFIT, Universidad de Antioquia; la ubicación de importantes centros industriales, comerciales y de servicios, establecimientos financieros, sistema vial y de intercomunicación principalmente en los municipios de Rionegro, Marinilla, Guarne, La Ceja, El Retiro, El Santuario y El Carmen de Viboral (Gobernación de Antioquia, 2009,42)

La ejecución de diversos proyectos de urbanismo e infraestructura genera gran cantidad de Residuos de Construcción y Demolición - RCD o Escombros que resultan de sus actividades propias, convirtiéndose en un problema su manejo y control. Es evidente la gestión inadecuada que se les da a estos residuos; no se clasifican y en muchas ocasiones son contaminados con residuos ordinarios domiciliarios y peligrosos.

Con el diagnóstico acertado de los sitios de disposición final de los residuos de escombros y demolición autorizados por los municipios, se analiza el cumplimiento de la norma y se proponen aspectos a mejorar, con el fin de tener información real indispensable para la planeación del territorio en los municipios objeto de estudio.

El diagnostico se concentró en tres municipios que cuentan con sitios autorizados para la disposición de RCD que son El Santuario, Rionegro y Marinilla. La metodología utilizada fue teórico práctica que consistió en la identificación de los puntos de disposición final de RCD, cálculo de generación de RCD a partir de los m^2 autorizados en los municipios, diseño de una lista de chequeo, visitas de campo y consolidación de la información en donde se verificó el cumplimiento de la Resolución 541 de 1994.

La principal conclusión de este trabajo, es que se hace necesario disponer de sitios adecuados para la disposición final de RCD que cumplan con los requisitos de la norma y tengan una vida útil acorde con el crecimiento de la región. No existe una apropiación en la administración de estos sitios, tampoco articulación en los entes de control y se evidencia en el estudio que los lugares visitados no alcanzan a cumplir si quiera con la mitad de los requisitos contemplados en la Resolución 541 de 1994 que tiene 22 años de vigencia y aún no ha sido implementada.

Justificación

En la mayoría de los municipios del Oriente Antioqueño no se cuenta con escombrera municipal, y en los municipios que tienen sitios autorizados para la disposición de RCD, es común ver una inadecuada disposición en áreas no permitidas, generando importantes impactos ambientales, sociales y económicos en la región.

A la fecha se carece de un análisis detallado de los sitios empleados para la disposición final de los residuos de escombros en la región, especialmente en tres de los nueve municipios del Valle de San Nicolás; Rionegro, Marinilla y El Santuario, que permita plantear acciones de mejora.

El Diagnóstico se convierte en el pilar fundamental para la planeación y mejoramiento de estos sitios que deben ir articulados con el desarrollo de la zona y el cumplimiento con la norma, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida y conservación del medio ambiente.

Objetivos

Objetivo General

Diagnosticar el componente de disposición final de los residuos provenientes de la construcción y demolición, RCD, o escombros de los nueve municipios del Valle de San Nicolás, tomando como referencia aspectos normativos y técnicos, además de la formulación de acciones de mejora para la problemáticas identificadas.

Objetivos Específicos

Identificar los sitios empleados para la disposición final de los residuos provenientes de la construcción y la demolición en los nueve municipios del Valle de San Nicolás.

Evaluar el estado de los sitios autorizados para la disposición final de los residuos sólidos provenientes de la construcción y la demolición de los nueve municipios que hacen parte del Valle de San Nicolás.

Proponer acciones de mejora enfocadas al cumplimiento de la Resolución 541 de 1994.

Marco Teórico

Generalidades de Los RCD

Los residuos de construcción y demolición son todos los residuos sólidos resultantes de las actividades de construcción, reparación o demolición de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013).

Otra definición de RCD es residuos que surgen de las actividades de construcción, remodelación y demolición (Wang et al, 2010).

La construcción es una de las actividades industriales esenciales para el desarrollo y progreso de las ciudades. Sin embargo, es al mismo tiempo, uno de los factores que más influyen en los impactos sobre el medio ambiente. Uno de los aspectos que más preocupa, es el volumen de escombros que se genera con la construcción de nuevas obras y la demolición y remodelación de estructuras viejas (Cámara Colombiana de la Construcción, 2010).

En general, los residuos generados en las fases de la construcción, residuos de construcción y demolición – RCD, conocidos como “escombros” por la comunidad, son materiales inertes generados en todas y cada una de las etapas por las que pasa una obra, a lo largo de su vida útil (alrededor de cincuenta años); constituyendo cerca del 60% de la cantidad total de los residuos generados en las ciudades. (C. Porras, 2007).

Los RCD al aumentar su cantidad, aproximadamente, con una tasa de tendencia de 4%, desencadenan diversos impactos negativos para el ambiente y la sociedad (UAESP, 2009).

La composición de los RCD, varía dependiendo del tipo de infraestructura y componentes que muestran la distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector, teniendo en cuenta, que dependiendo el país, pueden variar las características en función de la disposición de los mismos y los hábitos constructivos de cada región. Por otro lado, los materiales minoritarios dependen de factores como el clima del lugar, el poder adquisitivo de la población, los usos dados al edificio entre otros. (Mercante, 2008).

Los RCD constituyen una mezcla heterogénea de varios elementos como ladrillo, cemento, agregados (arena, grava, gravilla), recebo, acero, madera y otros, que dificultan su recuperación o reincorporación a determinado ciclo económico y/o productivo. (Á. Chávez, 2007).

El porcentaje en volumen de cada material varía según se trate la actividad que se vaya a realizar y el tipo de obra; en general, se encuentra el porcentaje de materiales en los RCD de la siguiente manera:

Tabla 1 . Materiales que componen los escombros

MATERIAL	% EN VOLUMEN
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	4
Madera	4
Vidrio	0.5
Plásticos	1.5
Metales	2.5
Asfalto	5
Yeso	0.2
Papel	0.3
Basura	7
Otros	4

Fuente: (Romero E. 2007)

Marco Legal

A continuación se hace un recuento de las principales normas en materia de RCD.

El artículo 4° de la Resolución 0754 de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible señala que es responsabilidad de los municipios, distritos o de los esquemas asociativos territoriales, la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS en el ámbito local o regional según sea el caso. La formulación o actualización del PGIRS deberá realizarse con la participación de los actores involucrados en la

gestión integral de residuos sólidos. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Las disposiciones legales nacionales, imputadas a los procesos de planeación y gestión ambiental, se dirigen en el desarrollo sostenible a la planificación, ejecución y control de las políticas ambientales en los procesos de producción. Además, en Colombia, la Ley 152 de 1994, Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, establece herramientas para la formulación de políticas ambientales locales, municipales, departamentales y de orden nacional en los diferentes planes Gobierno Nacional De Colombia. (Congreso de Colombia, 1994).

Las actividades involucradas en la gestión integral de residuos de la construcción y demolición están reguladas por la Resolución 541 del 14 de diciembre de 1994. Estas actividades contemplan el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. (Ministerio del Medio Ambiente, 1994).

El artículo 2.3.2.2.2.3.44 del Decreto 1077 de 2015 en que se aborda la recolección de residuos de construcción y demolición, reza que: “La responsabilidad por el manejo y disposición de los residuos de construcción y demolición serán del generador, con sujeción a las normas que regulen la materia”. También se menciona que “…el municipio o distrito deberá coordinar con las personas prestadoras del servicio público de aseo o con terceros la ejecución de estas actividades y pactar libremente su remuneración para garantizar la recolección, transporte y disposición final adecuados…”. No obstante, la entidad territorial deberá tomar acciones para la

eliminación de los sitios de arrojo clandestinos de residuos de construcción y demolición en vías, andenes, separadores y áreas públicas según sus características. (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2013).

El artículo 2.3.2.3.6.22. del Decreto 1077 del 2015, establece que los escombros que no sean objeto de un programa recuperación y aprovechamiento deberán ser dispuestos en escombreras, cuya ubicación haya sido previamente definida por el municipio o distrito, teniendo en cuenta lo dispuesto en la Resolución 541/ 1994. (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2013).

El Comparendo Ambiental, reglamentado a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, en el artículo 2.2.5.14.1.2, codifica las infracciones, así: código 03 arrojar residuos sólidos o escombros en espacio público en sitios no autorizados; código 04 arrojar residuos sólidos o escombros en espacio público o en sitios abiertos al público como teatros, parques, colegios, centros de atención de salud, expendios de alimentos, droguerías, sistemas de regulación de aguas lluvias y sanitarias y otras estructuras de servicio público, entre otros; código 05 arrojar escombros o residuos sólidos a humedales, paramos, bosques, entre otros ecosistemas y a fuentes de agua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Acuerdo 002 del 25 de febrero de 2010, por medio del cual se implementa el comparendo ambiental en el municipio de El Santuario (Concejo de El Santuario, 2015).

Aunque no contempla a la jurisdicción de Cornare, se puede tomar como guía el Acuerdo 042 de 2008 emitido por el Concejo de Medellín mediante el cual se dictan normas para el manejo responsable de los escombros generados en la ciudad de

Medellín para el control de los sitios para la disposición final. La Administración Municipal adoptará las medidas administrativas necesarias para establecer controles a todo tipo de generador de escombros (Concejo de Medellín, 2008).

Decreto 424 del 18 de diciembre de 2015, por medio del cual se adopta la actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS del municipio de Rionegro, en cumplimiento del Decreto 2981 de 2013 compilado en el Decreto reglamentario 1077 de 2015 y la Resolución 0754 de 2014. (Alcaldía de Rionegro, 2015).

Decreto 118 del 06 de agosto de 2015, por medio del cual se conforma el grupo coordinador y el grupo técnico de trabajo para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS del municipio de El Santuario. (Alcaldía de El Santuario, 2015).

Acuerdo 122 del 04 de marzo de 1996, por medio del cual se reglamenta y aprueba el funcionamiento de las escombreras en Rionegro (Concejo de Rionegro, 1996).

Acuerdo 10 del 28 de diciembre de 2012, por medio del cual se dictan normas para el manejo responsable de los escombros generados en el municipio de Marinilla (Concejo de Marinilla, 2012)

Acuerdo 001 del 24 de febrero del 2014, por medio del cual se autoriza una escombrera y se modifica el Acuerdo 005 del año 2009 en el municipio de El Santuario. (Concejo de El Santuario, 2014).

Antecedentes

El aumento demográfico mundial y la insuficiencia en infraestructuras que respondan al desarrollo de las economías de los centros urbanos, tanto como la falta, en muchos casos, de políticas que tiendan al saneamiento básico, sumado al deterioro ambiental; actualmente conforman la problemática de la cantidad de residuos sólidos de construcción y demolición civil – RCD (N. Lorena, G. Cortés, L. Yohana, M. Roa, L. Hernando, W. Galarza y S. Reyes, 2013, 47).

La industria de la construcción es determinante en el consumo de recursos y generación de residuos. Es responsable del consumo del 40 % de las materias primas en el mundo; equivalente a 3000 millones de toneladas por año, el 17 % del agua potable (WGBC, 2013), el 70 % del total de los recursos madereros (B. Edwards, 2001) el 10 % de la tierra cultivable (UNEPU, 2006), un 20 % del total de la energía mundial es consumida durante el proceso de construcción, elaboración de materiales y demolición de las obras de construcción (UNEPU, 2009).

De acuerdo a estudios realizados en otras ciudades del país, en Bogotá, al igual que en el resto del país, los RCD tienen como sistema de gestión el vertido controlado en contadas ocasiones, pero en la mayoría, es incontrolado. Los sitios autorizados están totalmente diseminados, siendo escasa cualquier otra alternativa de valorización, reciclaje o reutilización. Poco más del 5% a 10% de este tipo de residuos son sometidos a procesos de reciclaje y reutilización en un par de empresas, que a la vez de expedir certificados de disposición legal de escombros, comercializan productos granulares, cumpliendo la normativa colombiana para uso en construcción (J. Castaño, R. Rodríguez, L. Andrés Lasso, A. Gómez, M. Ocampo, 2013).

“En Colombia, el manejo de escombros lo hacen pocas ciudades, a diferencia de otros países en donde se practican diversas formas para el manejo adecuado de estos residuos” (Porras, Cardona y López, 2012,01).

Si bien las fuentes y causas que más se reportan se dan en las etapas de diseño y construcción, dentro del ciclo de vida del proyecto, existen otras etapas en las que también se pueden generar una buena cantidad de residuos. Dentro de éstas se encuentran la operación y término de la vida útil y su posterior deconstrucción y/o demolición del medio edificado. Estas últimas etapas, excepto la de deconstrucción, llegan a cobrar más importancia en cuanto al volumen potencial de residuos considerando la escases de espacios aptos para la construcción donde se tendrán que derribar estructuras concebidas sin el concepto de deconstrucción y que tendrán que ser renovadas cuando lleguen a su vida útil produciendo una gran cantidad de RCD. (A. J y Serpell, 2012).

Según Bossink y Brouwers (1996), Chung y Lo (2002), Polat y Ballard (2004) y Ekanayake y Ofori (2004), las fuentes de generación de RCD son los errores humanos en diseños, adquisiciones, manipulación de materiales, operación, residuales y otros.

El problema de la disposición de RCD transciende a nivel internacional. Un estudio realizado en Lima, informa que los residuos de la construcción son responsabilidad de cada empresario, de cada constructor. Sin vertedero oficial de escombros en la aglomeración (se está preparando una ley sobre el tema), estos terminan en los botaderos ubicados en los lugares abandonados de la ciudad, a lo largo de los ríos, en las playas, en la berma central de las avenidas, en las antiguas

canteras o sobre las pendientes de los cerros de la ciudad. Presionados por ONG y municipalidades, el ministerio de Vivienda recién ha tomado conciencia de la necesidad urgente de elaborar normas y designar sitios para depositar estos residuos en buenas condiciones. Hoy en día, los escombros sirven para rellenar las playas de la bahía de Miraflores y prolongar así la vía expresa que las bordea, encima de los escombros (M. Durand y P. Metzger, 2009).

Todos los actores en la industria de la construcción, desde los ingenieros en sus diversas ramas, arquitectos, promotores y técnicos hasta las empresas constructoras y de servicios, juegan un papel clave en el direccionamiento hacia el manejo integrado y sostenible del sector. Lo contrastante está en que, el aumento del nivel de vida y el desarrollo económico, ha supuesto, la sustitución de los materiales tradicionales y ambientalmente amigables como adobe, ladrillos, piedra, madera y bambú; por materiales “más resistentes y duraderos” como el acero, el aluminio, el vidrio y el hormigón, igualmente ha aumentado el espacio útil por persona en prácticamente todos los países industrializados (Ardila F y James M, 2010, 13).

En Bogotá se cuenta con una guía para la elaboración del plan de gestión integral de residuos de construcción y demolición (RCD) en obra, creada por la Secretaria Distrital de Ambiente de la alcaldía mayor. En esta se plantea la normatividad específica aplicable, las medidas de gestión de los residuos peligrosos, junto con los procedimientos ambientales para la gestión de los RCD y facilita al generador formular el plan de gestión integral en la obra, permitiendo que el constructor evidencie el potencial que tienen estos residuos en el momento de ser transformados en nuevos productos y subproductos utilizados en el sector de la construcción; de esta

forma se logra una minimización en volumen de RCD llevados a los sitios de disposición final, que por características de selección no pueden ser susceptibles de aprovechamiento (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2015).

En el país, las ciudades que más han trabajado en la gestión de RCD son: Bogotá, Medellín y Cali. En Bogotá se emitió el Acuerdo 489 del 12 de junio de 2012, por medio del cual se adopta el plan de desarrollo económico, social y ambiental de obras públicas 2012-2016, en el que se contempla el programa “Basura Cero” que tiene dentro de sus proyectos prioritarios “Escombros Cero” que tiene como objetivo: reducir la cantidad de basuras y escombros que produce la ciudad; se promoverá el cambio en la cultura del tratamiento de las basuras, mediante el reciclaje y la reutilización de desechos, y los escombros para que la producción de basuras en la ciudad tenga un nivel que permita la sostenibilidad ambiental de la ciudad. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2012).

En Medellín el Plan de Desarrollo en su la línea 4 “Hábitat y Medio Ambiente para la gente” contempla el programa “Manejo de los residuos sólidos” el cual contempla el proyecto “recolección y disposición de residuos sólidos y escombros”; con el que se busca realizar la recolección, transporte y disposición final de escombros, dispuestos en área públicas, así como el aprovechamiento de éstos, en aras de mitigar los impactos generados por la disposición inadecuada y la falta de cultura ciudadana. Actualmente, en la ciudad se generan cerca de 9.000 toneladas diarias de escombros, provenientes de actividades de construcción y demoliciones clandestinas. Su disposición y/o tratamiento, se hace de conformidad con la ley 142 de 1994 así como en sus decretos reglamentarios, otorgándole al Municipio la responsabilidad de generar

espacios ambientalmente más amigables con el entorno y la con la misma ciudadanía (Alcaldía de Medellín, 2012).

Actualmente Medellín cuenta con la planta de reciclaje de la secretaría de infraestructura física del municipio que es una instalación destinada para el acopio, triturado y reutilización, aprovechamiento del material RAP (Reciclaje de Pavimento Asfaltico) en nuevas carpetas asfálticas, nuevas bases y sub-bases asfálticas (Secretaría de Medio Ambiente municipio de Medellín, 2012).

En Medellín, la aprobación del "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos" (PGIRS, Acuerdo 062 de 2009) estableció una política pública para la gestión de los RCD generados en la capital de Antioquia; sin embargo, un proyecto de reglamentación de este Acuerdo Municipal tiene como objetivo el incluir un sistema de aprovecha-miento similar al propuesto en Bogotá mediante la Resolución 2397 de 2011, para el cual se propone el uso en obras civiles de un porcentaje no inferior a 5% en elementos no estructurales elaborados con materiales obtenidos a partir de RCD, además del aumento anual de 2% hasta llegar a un máximo de 15% (Consejo de Medellín, 2009) (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2012) (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011) (Alcaldía de Santiago de Cali, 2012).

Contexto regional

El Oriente antioqueño cuenta con unas zonas más desarrolladas que otras: Valle de San Nicolás es la zona más avanzada en todos los niveles y de mayor concentración de población; esto se explica en parte por su proximidad geográfica con Medellín y el Valle de Aburrá, por el asentamiento de importantes actividades económicas, industriales y de servicios; fácil acceso a la autopista Medellín-Bogotá, el

aeropuerto José María Córdova, la Zona Franca; el establecimiento de universidades como la Universidad Católica de Oriente, Universidad EAFIT, Universidad de Antioquia y la ubicación de importantes centros industriales, comerciales y de servicios, establecimientos financieros, sistema vial y de intercomunicación principalmente en los municipios de Rionegro, Marinilla, Guarne, La Ceja, El Retiro, El Santuario y El Carmen de Viboral (Gobernación de Antioquia, 2009,42).

Es frecuente observar la disposición de RCD en sitios no autorizados como se registra en la actualización del PGIRS de Rionegro 2015-2027, en donde se realizaron muestreos de 54 puntos críticos y se encontraron escombros en 31, transformándose en el tipo de residuo más predominante; se presentó en siete (7) puntos del centro de los 10 identificados, seis (6) puntos de Altos del Medio, cinco (5) puntos en El Porvenir y cuatro (4) puntos en San Antonio" (Municipio de Rionegro, 2015, 205).

La información que se registra sobre la producción de RCD en la región del Oriente Antioqueño es la contenida en los planes de gestión de residuos sólidos (PGIRS) formulados y actualizados por los municipios.

En Rionegro los datos registrados en la actualización del PGIRS 2015-2027 en el que se encuestó a la población (400 viviendas) arroja los siguientes resultados: "el 72% no genera escombros; 74 viviendas, equivalentes al 12%, genera y los entrega al carretillero; 27 viviendas (5%), los entrega a la empresa de aseo para su recolección, 20 viviendas (4%), los entrega al reciclador; 16 viviendas (el 3%), los entrega con los demás residuos afectando los vehículos recolectores y 22 viviendas (4%), los arroja a lotes baldíos". (Municipio de Rionegro, 2015, 139).

En Marinilla los datos sobre generación de RCD contenidos en el PGIRS 2005-2020 son relacionados a la prestación del servicio público de aseo. Se encuestó a la población y una de las preguntas está relacionada con RCD y es: ¿qué servicios especiales desea que sean prestados por la empresa de servicio público de aseo? Las dos respuestas más relevantes fueron limpieza de cunetas y sumideros con el 29.8%, y recolección y transporte de escombros con el 23.1%. (Municipio de Marinilla, 2005, 68).

Actualmente en el municipio El Santuario, no se garantiza una gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición, debido a que los actores involucrados se encuentran desarticulados para ejercer sus responsabilidades respecto al tema. De otro lado, no se tiene integrado el servicio para la disposición de RCD y se presentan usuarios que hacen uso de cocheros informales y en algunos casos son causantes de puntos críticos en la periferia del municipio. Se deben entonces evaluar los criterios técnicos, operativos y económicos para la prestación del servicio por parte de la empresa de servicios públicos Municipio de El Santuario Antioquia, 2015, 204)

Cada municipio ha desarrollado su propio marco legal para la gestión de los RCD; Rionegro reglamentó y aprobó el funcionamiento de las escombreras mediante el Acuerdo 122 del 04 de marzo de 1996, Marinilla mediante el Acuerdo 10 del 28 de diciembre de 2012 dicta normas para el manejo responsable de los escombros generados en el municipio y autoriza una escombrera y El municipio de El Santuario a través del Acuerdo 001 del 24 de febrero de 2014 modifica el Acuerdo 005 del año 2009, que concedió unas autorizaciones para el funcionamiento de la escombrera municipal.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá elaboró un manual de gestión socio-ambiental para obras en construcción.

Existen alternativas de manejo y gestión de los escombros a nivel regional en el Departamento de Antioquia que apenas se están dando a conocer y que contribuyen a disminuir la cantidad de RCD que llegan a los sitios de disposición final como también reducción de costos. En la región viene trabajando una empresa (bsecomaterials) que se dedica a la transformación de desechos de demolición de construcción y residuos industriales para ser usados en el desarrollo de nuevos materiales para la construcción.

Los beneficios económicos se dan por la reducción de los costos de disposición final, reducción de gastos de materiales ordenados en exceso que después se pierden e ingresos por la venta de artículos recuperados (Inglis, 2007).

El concreto reciclado representa múltiples ventajas para el medio ambiente construido, pues para su producción se emplea como materias primas residuos que no llegarán a cuencas o vertederos para disposición final; también se evita el consumo de recursos naturales no renovables y por ende la presión sobre zonas tributarias.

En la ciudad de Medellín se desarrolló una experiencia basada en reciclar los escombros generados en una empresa de prefabricados para confeccionar una mezcla de concreto reciclado que se empleó en la elaboración de paneles, utilizados para vivienda prefabricada. Allí se reemplazó el 100 % de los agregados naturales por los obtenidos del reciclaje de los escombros (Bedoya 2012, P. 06).

Metodología

Población y muestra

La población objetivo del diagnóstico fue los municipios pertenecientes al Valle de San Nicolás que tuvieran sitios de disposición final de RCD autorizados. Los municipios que cuentan con sitios para la disposición final de RCD autorizados y que actualmente se encuentran en operación son: Rionegro, Marinilla, El Santuario y La Ceja.

Con relación a la muestra, el trabajo se concentró en tres municipios: Rionegro, Marinilla y El Santuario. La Ceja no se incluyó dentro del estudio debido a dificultades con la comunicación con el administrador de la escombrera por lo que no fue posible visitarlo y recolectar la información.

Los municipios de Guarne, San Vicente, El Retiro, El Carmen de Viboral y La Unión no cuentan con sitios autorizados para la disposición de RCD, disponen estos materiales en vías veredales.

Métodos y técnicas

La metodología utilizada fue teórico práctica que consistió en: i) identificación de los sitios de disposición final de RCD, ii) estimación de producción de escombros en los municipios de Rionegro, Marinilla y El Santuario tomando como referencia el diagnóstico realizado en la formulación del "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá" donde el estimativo de generación en m^3 de escombros a partir de m^2 construidos es (1,35 m^3 /m^2) y la densidad de los escombros es de 1,4 ton/m^3 aproximadamente; a partir de este dato se calcula la generación de escombros en toneladas para el año 2014, presentado por el Administrador de Obras

Civiles Javier Ignacio Bocanumenth Álvarez, (AMVA, 2006, 202), iii)el diseño de una lista de chequeo, iv) visitas de campo y consolidación de la información, en donde se verificó el cumplimiento de la Resolución 541 de 1994.

Identificación de los sitios de disposición final de RCD

Para identificar los sitios de disposición final de RCD se realizaron llamadas telefónicas a las administraciones municipales en cada uno de los municipios con el fin de saber si contaban con sitios autorizados para la disposición final de RCD, la información se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 2. Identificación de los sitios autorizados para la disposición de RCD

Municipio	Tiene escombrera autorizada		Observaciones
	SI	NO	
Rionegro	X		Actualmente hay tres sitios para disponer RCD, escombrera sector Barro Blanco, escombrera de Ingetierras y escombrera sector Pintuco. Sólo está autorizada la escombrera sector Pintuco localizada en la vereda Belén.
Guarne		X	Los RCD son dispuestos en vías veredales.
La Ceja	X		Cuenta con escombrera ubicada por el sector denominado Rancho Triste.
El Retiro	X		La escombrera está en etapa de clausura ya no se están recibiendo escombros.
El Santuario	X		
Marinilla	X		
El Carmen de Viboral		X	Los RCD son dispuestos en vías veredales.
La Unión		X	Los RCD son dispuestos en vías veredales.
San Vicente		X	Los RCD son dispuestos en vías veredales.

Fuente: Autoría propia

Estimación de producción de escombros

Se realizó la estimación de producción de escombros en los municipios de Rionegro, Marinilla y El Santuario tomando como referencia el diagnóstico realizado en

la formulación del “Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá” donde el estimativo de generación en m^3 de escombros a partir de m^2 construidos es (1,35 m^3 /m^2) con una tasa de crecimiento constante para el año 2020 del 2% y la densidad de los escombros es de 1,4 ton/m^3 aproximadamente; a partir de este dato se calcula la generación de escombros en toneladas para el año 2014, presentado por el Administrador de Obras Civiles Javier Ignacio Bocanumenth Álvarez, (AMVA, 2006, 202).

Se tomaron datos suministrados por las Secretarías de Planeación de los municipios de Rionegro, Marinilla y El Santuario de los m^2 aprobados en las licencias de construcción otorgadas en el año 2014 en los sectores residencial y otros.

Diseño de lista de chequeo

Se diseñó la lista de chequeo basada en el cumplimiento de la Resolución 541 de 1994, la cual se anexa al presente estudio. La lista de chequeo abarca 37 ítems divididos en información general, información de implementación de medidas de manejo ambiental e información de carácter técnico.

- Información general de los sitios de disposición final de RCD: nombre de la escombrera, representante legal, dirección, teléfono, municipio, vereda, coordenadas, operador, horario, área, vida útil y número de empleados.
- Información básica de criterio ambiental: canales perimetrales para el manejo de agua lluvia, sedimentadores, sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, cercos o barreras vivas, remojo de vías o llantas, demarcación de vías de acceso, valla informativa, adecuación de taludes, cerramiento y medidas de protección, instalación sanitaria.

- Información técnica: Método de construcción de la escombrera, área de selección de materiales, patio de maniobras y descargue, bascula, puerta con seguridad, caseta de control y pesaje, patio de selección de materiales, planilla de ingreso y capacidad de la escombrera.

Visitas de campo

Como ya se mencionó, el trabajo de campo se concentró en tres municipios que cuentan con sitios autorizados para la disposición de RCD que fueron, Rionegro, Marinilla y El Santuario. Se realizó un recorrido por las escombreras de los municipios antes mencionados y se tomaron los datos de la lista de chequeo y fotografías.

Las visitas de campo se realizaron en el mes de septiembre de 2015; en éstas se tomaron datos in-situ como fotografías, coordenadas y observaciones.

Resultados

Municipio de Rionegro

Se recopila la información general del municipio en la siguiente Tabla.

Tabla 3. Información general del municipio de Rionegro

Ubicación	**Latitud Norte 6°9´18" Longitud Oeste 75°22´48"**
Localización	Limita al norte con Guarne, al noroeste con San Vicente, al oriente con Marinilla y El Carmen de Viboral, al sur con La Ceja, al occidente con el Retiro, al noroeste con Envigado y Medellín.
Extensión	198 km^2
Área urbana	7 km^2
Área rural	190,9 km^2
Población total	101,046 habitantes

Fuente: Anuario Estadístico Rionegro 2015

Rionegro presenta un desarrollo urbanístico significativo el cual se ve reflejado en las licencias urbanísticas otorgadas del año 2012 al 2014 que se consolidaron en la siguiente tabla.

Tabla 4. Licencias de Construcción en Rionegro 2012-2014

Año	No. de Licencias
2012	227
2013	364
2014	741

Fuente: Anuario Estadístico Rionegro 2015

Gráfico 1 .Licencias de Construcción en Rionegro 2012-2014

En la gráfica anterior se puede observar un crecimiento del 326% en licencias de construcción en el municipio de Rionegro en el año 2014 con respecto al año 2012

En la siguiente tabla se consolidan los m^2 aprobados de construcción en el municipio de Rionegro y se calcula la producción de escombros en m^3 y toneladas, tomando como referencia el diagnóstico realizado en la formulación del "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá".

Tabla 5. m^2 de construcción aprobados en Rionegro año 2014

	m^2 aprobados en el sector residencial	**m^2 aprobados en otros sectores**
	1.241.428,59	2.141.033,10
Total de m^2 de construcción aprobados		**3.382.462**

Tabla 6 .Calculo de la producción de escombros en Rionegro año 2014

	Sector residencial	**Otros sectores**
Producción de escombros estimada m^3 (1,35 m^3/m^2)	1.675.929	2.892.395
Producción de escombros estimada ton (1,4 ton/m^3)	2.346.301	4.049.353
Total de escombros m^3		**4.568.864**
Total de escombros ton		**6.396.410**

Gráfico 2. Producción estimada de escombros en 2014 en Rionegro

En el grafico anterior se puede observar que la generación de RCD en el sector residencial está por debajo de la generación de RCD en otros sectores. En el 2014 Rionegro generó de acuerdo a la producción estimada 4.049.353 ton de escombros provenientes de otros sectores diferentes al residencial y 2.346.301 ton de escombros del sector residencial de acuerdo a los m^2 de construcción aprobados sin tener en cuenta los m^2 demolidos.

El municipio de Rionegro reglamentó y aprobó el funcionamiento de las escombreras mediante el Acuerdo 122 del 04 de marzo de 1996. De acuerdo a la información suministrada en la Alcaldía del municipio, se identificaron tres escombreras: escombrera sector Pintuco, escombrera sector de Barro Blanco y escombrera de Ingetierras. La única escombrera autorizada por el municipio es la escombrera del sector de “Pintuco” mediante la Resolución 2721 del 02 de octubre de 1996. Ubicada en la vereda Belén a 2 km del centro poblado (ver mapa Anexo 1) y operada por Vegas de Oriente.

En la siguiente tabla de frecuencia se muestra la implementación de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de Rionegro ubicada en la vereda Belén sector “Pintuco”.

Tabla 7. Tabla de frecuencia de cumplimiento de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de Rionegro

Actividades implementadas de la Resolución 541/94	**Frec. Absoluta**	**Frec. relativa**
SI	9	57%
NO	12	43%
TOTAL	**21**	**100%**

Gráfico 3. Aplicación de la resolución 541/94

En la escombrera de Rionegro se tiene implementada la Resolución 541 de 1994 en un 43%, teniendo en cuenta el diligenciamiento de la lista de chequeo elaborada y diligenciada en campo que se anexa (Anexo 2) al presente estudio. Del 43% de implementación de la norma, el 14% equivale a medidas de manejo ambiental como sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, instalación sanitaria, cerramiento y protección y el 29% a medidas relacionadas con la parte técnica como patio de parqueo y maniobras, método cañón, foso o cantera, plan de obras y operación y plan de inversiones y costos.

La escombrera fue anteriormente una cantera, este terreno ya se encuentra lleno como se puede observar en la fotografía.

Fotografía 1. Escombrera Rionegro

Municipio de Marinilla

Se recopila la información general del municipio en la siguiente Tabla.

Tabla 8. Información general del municipio de Marinilla

Ubicación	**Latitud Norte 6°10´32" Longitud Oeste 75°25´17"**
Localización	Limita con Rionegro, El Santuario, El Peñol, San Vicente Ferrer y El Carmen de Viboral.
Extensión	118 Km^2
Área urbana	11,5 Km^2
Área rural	112,5 Km^2
Población total	50161 habitantes

Fuente: www.marinilla-antioquia.gov.co

Las licencias de construcción se ven consolidadas del año 2012 al 2014 en la siguiente tabla, la información fue suministrada por la Secretaría de Planeación del Municipio de Marinilla.

Tabla 9. Licencias de Construcción en Marinilla 2012-2014

Año	No. De Licencias
2012	356
2013	358
2014	437

Fuente: Secretaria de Planeación Marinilla

Gráfico 4. Licencias de Construcción en Marinilla 2012-2014

En la gráfica anterior se puede observar un crecimiento del 123% en licencias de construcción en el municipio de Marinilla de los años 2012 al 2014.

Tabla 10. m^2 de construcción aprobados en Marinilla año 2014

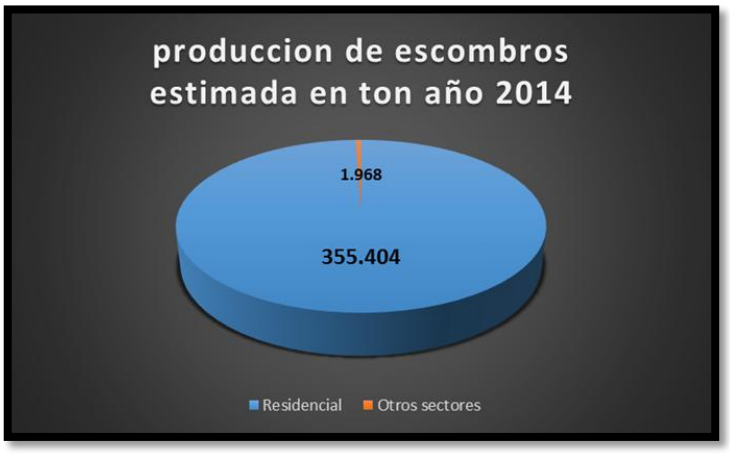
	m^2 aprobados en el sector residencial	**m^2 aprobados en otros sectores**

	188.044,681	1.041,11
Total de m^2 de construcción aprobados		**189.085,791**

Tabla 11. Calculo de la producción de escombros en Marinilla año 2014

	Sector residencial	**Otros sectores**
Producción de escombros estimada m^3 (1,35 m^3/m^2)	253.860,320	1.405,50
Producción de escombros estimada ton (1,4 ton/m^3)	355.404,45	1.967,7
Total de escombros m^3		**255.265,9**
Total de escombros ton		**357.372,15**

Gráfico 5. Producción estimada de escombros en 2014 en Marinilla



En el gráfico anterior se puede observar que la generación de RCD en el municipio de Marinilla en el sector residencial prevalece notablemente con una producción de 355.404 ton en el 2014 y los RCD generados por otros sectores fue de 1.968 ton en 2014.

El municipio de Marinilla cuenta con una escombrera autorizada mediante el Acuerdo 10 del 28 de diciembre del 2012. Está ubicada en la vereda El Chagualo a 1,4 kilómetros del centro poblado y es operada por la Secretaría de Obras Públicas del municipio.

En la siguiente tabla de frecuencia se muestra la implementación de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de Marinilla.

Tabla 12. Tabla de frecuencia de cumplimiento de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de Marinilla.

Actividades implementadas de la Resolución 541/94	**Frec. Absoluta**	**Frec. relativa**
SI	5	24%
NO	16	76%
TOTAL	**21**	**100%**

Gráfico 6. Aplicación de la resolución 541/94

En la escombrera de Marinilla se tiene implementada la Resolución 541 de 1994 en un 19%, teniendo en cuenta el diligenciamiento de la lista de chequeo (Anexo 3); del 19%, el 5% equivale a medidas de manejo ambiental implementadas, que en este caso es la adecuación de taludes y revegetalización y el 14% a medidas relacionadas con la parte técnica: método de construcción equivalente a cañón, plan de obra y operación y plan de inversiones y costos.

No se cuenta con patio de maniobras lo que dificulta la disposición de materiales, no se hace una selección de escombros como se muestra en la siguiente fotografía en donde se evidencia la inadecuada disposición de materiales.

Fotografía 2. Escombrera de Marinilla

Municipio de El Santuario

Se recopila la información general del municipio en la siguiente Tabla.

Tabla 13. Información general del municipio de El Santuario

Ubicación	**Latitud Norte 6°8´24" Longitud Oeste 75°16´01"**
Localización	Limita al norte con Marinilla y El Peñol, al nororiente con Granada, al suroriente con Cocorná, al sur y suroccidente con El Carmen de Viboral y por el occidente nuevamente con Marinilla
Extensión	75 km^2
Área urbana	2,16 km^2
Área rural	72,84 km^2
Población total	25,052 habitantes

Fuente: www.elsantuario-antioquia.gov.co

En la siguiente tabla se muestran las licencias de construcción otorgadas desde el año 2012 al año 2014 de acuerdo a la información suministrada por la Secretaria de Planeación del municipio.

Tabla 14. Licencias de Construcción en El Santuario 2012-2014

Año	No. De Licencias
2012	108
2013	113
2014	52

Fuente: Secretaria de Planeación El Santuario

Gráfico 7. Licencias de Construcción de El Santuario 2012-2014

En la gráfica anterior se puede observar en el año 2014 una disminución de las licencias de construcción debido a la entrada en vigencia del Acuerdo 017 del 17 de septiembre de 2014 el cual limita la construcción para edificaciones de cuatro (4) niveles, disminuyendo la altura máxima a 3 niveles y mansarda en la zona céntrica y más consolidada del municipio de El Santuario.

Tabla 15. m^2 de construcción aprobados en El Santuario año 2014

	m^2 aprobados en el sector residencial	**m^2 aprobados en otros sectores**
	43.680,57	6.740,19
Total de m^2 de construcción aprobados		**50.421**

Tabla 16. Calculo de la producción de escombros en El Santuario año 2014

	Sector residencial	**Otros sectores**
Producción de escombros estimada m^3 (1,35 m^3/m^2)	58.968,77	9.099,26
Producción de escombros estimada ton (1,4 ton/m^3)	82.556,3	12.738,97
Total de escombros m^3		**68.068,03**
Total de escombros ton		**95.295,3**

Gráfico 8. Producción estimada de escombros en 2014 en El Santuario

En el grafico anterior se puede observar que la generación de RCD en el sector residencial está por encima de la generación de RCD en otros sectores. En el 2014 se generaron en el municipio de El Santuario de acuerdo a la producción estimada 82.556,3 ton de escombros provenientes del sector residencial y 12.738,97 ton de escombros provenientes de otros sectores.

El municipio de El Santuario cuenta con una escombrera autorizada mediante el Acuerdo 01 del 24 de febrero de 2014. Ubicada en la vereda La Floresta a 2 km del centro poblado y operada por la Secretaría de Obras Públicas del municipio.

En la siguiente tabla de frecuencia se muestra la implementación de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de El Santuario.

Tabla 17. Tabla de frecuencia de cumplimiento de la Resolución 541 de 1994 en la escombrera de El Santuario

Actividades implementadas de la Resolución 541/94	**Frec. Absoluta**	**Frec. relativa**
SI	11	52%
NO	10	48%
TOTAL	**21**	**100%**

Gráfico 9. Producción estimada de escombros en 2014 en El Santuario

De acuerdo a la lista de chequeo (Anexo 4), en la escombrera de El Santuario se tiene implementada la Resolución 541 de 1994 en un 52%. Del 52% de actividades implementadas, el 19% equivale a medidas de manejo ambiental relacionadas con: canales perimetrales, adecuación de taludes (revegetalización), cerramiento y medidas de protección y cercos vivos y el 33% a medidas relacionadas con la parte técnica: puerta con seguridad, patio de parqueo y maniobras y área para clasificación y materiales.

Fotografía 3. Escombrera El Santuario

Acciones de mejora para el cumplimiento de la Resolución 541 de 1994

Socializar con el personal que administra y labora en las escombreras la Resolución 541 de 1994.

Las escombreras que no cuentan con puerta de ingreso que son la escombrera de Rionegro y la escombrera de Marinilla, deberán construirla de manera que se tenga un control de ingreso de los vehículos que transportan los RCD.

Se debe contar con personal en cada uno de los sitios de manera permanente, en la escombrera de El Santuario y de Marinilla no existe una oficina o lugar donde se pueda instalar el personal. Este personal deberá estar capacitado de manera tal que pueda reportar cualquier anomalía que genere incumplimiento con la norma.

Llevar un control y registro de los escombros que se disponen en estos sitios que permita evaluar la vida útil.

Para el personal encargado de administrar las escombreras, contar con la lista de chequeo que se elaboró en el presente trabajo para llevar un control de las actividades implementadas y las que faltan por implementar.

Realizar un cronograma en el que se contemple la implementación de las actividades establecidas en la Resolución 541 de 1994.

Contar con patios de acopio dentro de las escombreras de manera que el material pueda ser aprovechado y que no sean solo sitios de disposición final.

Realizar control a las escombreras por parte de las administraciones municipales conjuntamente con Cornare.

Realizar aprovechamiento de los RCD ya que se cuenta con una empresa ubicada en la región que se dedica a la transformación de desechos de demolición de construcción y residuos industriales para ser usados en el desarrollo de nuevos materiales para la construcción.

Conclusiones

De acuerdo a la lista de chequeo elaborada y diligenciada en los tres municipios Rionegro, Marinilla y El Santuario, la escombrera que ha implementado en mayor medida la Resolución 541 de 1994, es la escombrera de El Santuario que presenta un 52% de implementación de la norma, luego la escombrera Rionegro con un 43% y finalmente la escombrera de Marinilla con un 19%.

La escombrera de Rionegro cumplió con su vida útil, lo que antes era una antigua celda de explotación minera ahora es un terreno de topografía plana, se hace necesario que comience la etapa de cierre y abandono. La escombrera del municipio de Marinilla aunque todavía cuenta con vida útil debe ser intervenida (adecuar un patio de maniobras) para operar de manera que se puedan disponer los materiales de forma que se garantice el mayor aprovechamiento del terreno y evitar la disposición de materiales sin respetar los retiros a la vía. El municipio de Rionegro presenta un desarrollo urbanístico significativo reflejado no solamente en el alto número de las licencias de construcción otorgadas en el año 2014, sino también en la producción de RCD calculada en el estudio: 6.396.410 toneladas; esto sumado al incumplimiento de la Resolución 541 de 1994 del único sitio autorizado para la disposición final de RCD refleja la falta de planeación y articulación de los entes encargados del control.

De acuerdo a la revisión realizada, el municipio de Rionegro es el más desarrollado, luego Marinilla y El Santuario respectivamente. En el año 2014 se otorgaron 741 licencias de construcción en Rionegro, 437 en Marinilla y 52 en El Santuario.

En el municipio de El Santuario se vio una disminución en las licencias de construcción comparada con las otorgadas en el año 2013 y 2012, debido a la entrada en vigencia del Acuerdo 017 del 17 de septiembre de 2014, el cual limita la construcción para edificaciones de cuatro (4) niveles, disminuyendo la altura máxima a 3 niveles y mansarda en la zona céntrica y más consolidada del municipio de El Santuario.

Aunque de acuerdo a la información recolectada y al estudio realizado, el municipio de El Santuario es el que menos desarrollo urbanístico tuvo en el año 2014 y el que menos escombros generó, es el que tiene implementada en un mayor porcentaje la Resolución 541 de 1994 en la escombrera municipal visitada.

En general hay un desconocimiento respecto a las normas que orientan el manejo de los RCD especialmente de la Resolución 541 de 1994.

Con el diagnóstico realizado se plantean varias acciones de mejora encaminadas al cumplimiento de la Resolución 541 de 1994; lo que quiere decir que todavía no se cumple con la norma.

Se carece de datos reales de la generación de escombros en la región del Oriente Antioqueño, la estimación realizada en el estudio es apenas una aproximación a la generación de RDC en el año 2014; ya que solo se tuvieron en cuenta los escombros generados basados en los m^2 aprobados de licencias urbanísticas de los municipios y no los demolidos.

Recomendaciones

Hacer control a los sitios autorizados para la disposición final de RCD de manera que se cumpla con la Resolución 541 de 1994 que tiene 22 años de vigencia.

Teniendo en cuenta el volumen considerable de RCD generados en la región y el inadecuado manejo de estos, se hace necesario contar con sitios para la disposición final, los cuales podrían ser celdas de extracción minera que cuenten con licencia ambiental.

Crear herramientas y mecanismos que permitan enlazar la información manejada por las Secretarias de Planeación relacionada con las licencias de construcción y con Secretaría de Obras Publicas relacionada con la disposición de RCD, de manera tal que se pueda llevar un control en el desarrollo urbanístico y disposición final de RCD.

Generar incentivos para las empresas y personas que realicen un adecuado manejo como reciclaje, reúso y correcta disposición final de RCD.

Articular el control que deben hacer los municipios a las escombreras con Cornare que aunque no es quien las autoriza; si puede realizar recomendaciones encaminadas a la preservación y conservación de los recursos naturales.

Realizar una caracterización regional de los escombros generados en los nueve municipios del Valle de San Nicolás, de manera que se tenga un dato real y confiable, que sirva de soporte para la gestión y administración de los sitios autorizados para la disposición final y para los que se proyecten establecer.

Aplicar el comparendo ambiental a las empresas y personas que viertan RCD en sitios no autorizados.

Realizar acompañamiento al municipio por parte de Cornare en el control de los sitios autorizados para la disposición final de RCD.

Las escombreras se deben proyectar de manera que no sean un sitio de disposición final de RCD si no que sean sitios temporales de almacenamiento de manera tal que tengan varios patios de acopio de acuerdo al material, esto con la finalidad de que puedan ser aprovechados.

Las autoridades de planeación deberán incluir dentro de los requisitos, condiciones y obligaciones que debe cumplir el titular de una licencia de construcción, un programa relativo al manejo ambiental de materiales conforme lo establece el artículo 6 de la resolución 541 de 1994.

Referencias

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). *Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra*. Bogotá. D.C, Colombia

Alcaldía de Marinilla. (2005). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)*. Marinilla, Colombia.

Alcaldía de Medellín. (2012). *Recolección y Disposición de Residuos Sólidos y Escombros.* Medellín, Colombia.

Alcaldía Mayor de Bogotá (2011). *Resolución No. 2397 de 2011 "Por la cual se regula técnicamente el tratamiento y/o aprovechamiento de escombros en el distrito capital"*. Recuperado el 13 de julio de 2013, de Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C: http://www.secretariadeambiente.gov.co.

Alcaldía Mayor de Bogotá (2012). *Gestión y control de los residuos de la construcción y demolición (RCD): Programa basura cero-Escombros cero*. Recuperado el 20 de mayo de 2013, de Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C: http://ambientebogota.gov.co

Alcaldía de Santiago de Cali (2012). *Proyecto de acuerdo por medio del cual se adopta e plan de desarrollo 2012-2015 del municipio de Santiago de Cali*. Recuperado el 11 de abril de 2013, de Alcaldía de Santiago de Cali: www.planeacion.cali.gov.co

Alcaldía de El Santuario. (2015). *Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), bajo los lineamientos de la Resolución 0754 de 2014, en el municipio de El Santuario – Antioquia*. El Santuario,Colombia

Alcaldía de Rionegro. (2015). *Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS 2015-2027 del municipio de Rionegro con base en el Decreto*

2981/2013 y metodología Resolución 0754/2014 convenio de cofinanciación N°037/2015. Rionegro, Colombia.

Aldana, J,y Serpell, A. (2012). *Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis. Revista de la construcción, 11(2), 04-16*. Recuperado en 09 de julio de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2012000200002&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-915X2012000200002.

Área Metropolitana Valle de Aburrá (AMVA). (2005). *Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional Valle de Aburrá Medellín*. Medellín, Colombia.

Ardila, F y James. M. (2010). *Estudio de alternativas de manejo de escombros generados por la construcción y demolición de edificaciones en la ciudad de Bogotá*. Bogotá, Colombia

B. Edwards. (2001). *Guía básica de la sostenibilidad. Gustavo Gili,* 201.

Bedoya. C. (2012). *Viviendas de Interés Social y Prioritario Sostenibles en Colombia VISS y VIPS.* Medellín, Colombia

C. Porras, A. (2007). *Uso de lodo de estación para tratamiento de agua y agregado reciclado para la fabricación de elementos de albañilería [Tesis Doctoral]. Campinas*, Brasil: *Universidad Estatal de Campinas*, Ingeniería Civil. De: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242013000100005&lng=en&tlng=es.

Cámara Colombiana de la Construcción.(2010). *Gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición*. Bogotá.

Castaño, J. O, Misle Rodríguez, R., Lasso, L. A, Gómez Cabrera, Ad., y Ocampo, M. S. (2013). *Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. Tecnura, 17(38), 121-129*. Retrieved July 09, 2015,De: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2013000400010&lng=en&tlng=es.

Chávez Porras, Á., Guarín Cortes, N. L., y Cortes Duarte, M. C. (2013). *Determinación de propiedades físico-químicas de los materiales agregados en muestra de escombros en la ciudad de Bogotá D. C. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 12(22), 45-58*. Retrieved July 09, 2015, from

Alcaldía de Rionegro. (2015). *Decreto 424. Actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS 2015-2027 del municipio de Rionegro con base en el Decreto 2981/2013 y metodología Resolución 0754/2014 convenio de cofinanciación n°037/2015.* Rionegro Antioquia, Colombia

. Alcaldía de El Santuario. (2015). *Por medio del cual se conforma el grupo coordinador y el grupo técnico de trabajo para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS del municipio de El Santuario.* El Santuario Antioquia, Colombia

Concejo de Medellín. (2008). Acuerdo 042. *Por medio del cual se dictan normas para el manejo responsable de los escombros generados en la ciudad de Medellín.* Medellín, Colombia.

. Congreso de Colombia. (1994). *Ley 152. Ley orgánica del plan de desarrollo, Diario Oficial N.° 41.450 del 19 de julio de 1994.* Bogotá D.C. Colombia

Congreso de Colombia. (1979). Ley 9ª. *Código Sanitario Nacional, Diario Oficial N.° 35193 del 24 de enero de 1979.* Bogotá D.C, Colombia.

Ministerio del Medio Ambiente. (1994). *Resolución 541. Por medio del cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de la construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación*. Bogotá D.C: Minanviente

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2013). Decreto 2981 Diario Oficial N.° 49.010 del 20 de diciembre de 2013. *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.* Bogotá D.C: Minvivienda, ciudad y territorio.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto 1076. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C: Minambiente.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Resolución 0754. Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.* Bogotá: Minvivienda, ciudad y territorio.

Concejo de Bogotá, D.C (2012). Acuerdo 489 del 12 de junio de 2012. *Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá*. Bogotá D.C.

Concejo municipio de Marinilla. (2012). Acuerdo 10 del 28 de diciembre de 2012. *Por medio del cual se dictan normas para el manejo responsable de los escombros*

generados en el municipio de Marinilla y se autoriza la implementación de una escombrera municipal. Marinilla; Colombia

Concejo municipio de Rionegro. (1996). Acuerdo 122 del 27 de marzo de 1996. P*or medio del cual se reglamenta y aprueba el funcionamiento de las escombreras en Rionegro.* Rionegro; Colombia.

Concejo municipio de El Santuario. (2014). Acuerdo 01 del 24 de febrero de 2014. *Modifica el Acuerdo 005 del año 2009, que concedió unas autorizaciones para el funcionamiento de la escombrera municipal.* El Santuario, Colombia

Durand, M.; Metzger, P. (2009). *Gestión de residuos y transferencia de vulnerabilidad en Lima/Callao.* Bulletin de l'Institut français d'études andines*,* Lima,Peru

Gobernación de Antioquia. (2009) *Proyecto plan estratégico para un pacto social por el desarrollo del Oriente Antioqueño*. Medellín, Colombia.

]. Á. Chávez. (2007). *Uso de lodo de estación para tratamiento de agua y agregado reciclado para la fabricación de elementos de albañilería.* Campiñas, Brasil: Universidad Estatal de Campinas.

Inglis, M. (2007). *Construction and demolition waste – best practices and cost saving*. SB07 New Zealand.

Mercante, I.T. (2008). *La gestión de residuos en obras de edificación: un desafío hacia la producción limpia. p. 02.*

Porras, Á. C., Cardona, A. M. M., y López, Ó. J. B. (2012). *Análisis de información sobre el manejo y gestión de escombros a nivel nacional e internacional*. Bogotá D.C, Colombia.

Secretaría de Medio Ambiente municipio de Medellín. (2012).*Primer Foro Internacional para la gestión y control de los residuos de la construcción y demolición-RCD*. Bogotá.

U. N. E. P. U. I. note, *"Sustainable buildings and construction initiative,"* 2011. De: http://www.unepsbci.org/SBCI_2006.pdf 201

U. N. E. P. (UNEP), UNEP-*Economics, and T. Branch, "Cities and green buildings: In the transition to a green economy, a unep brief," 2009.* De: http://goo.gl/BHxKV1 201

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP. (2009). *Diagnóstico del Manejo Integral de Escombros en Bogotá.* Distrito Capital. Bogotá.

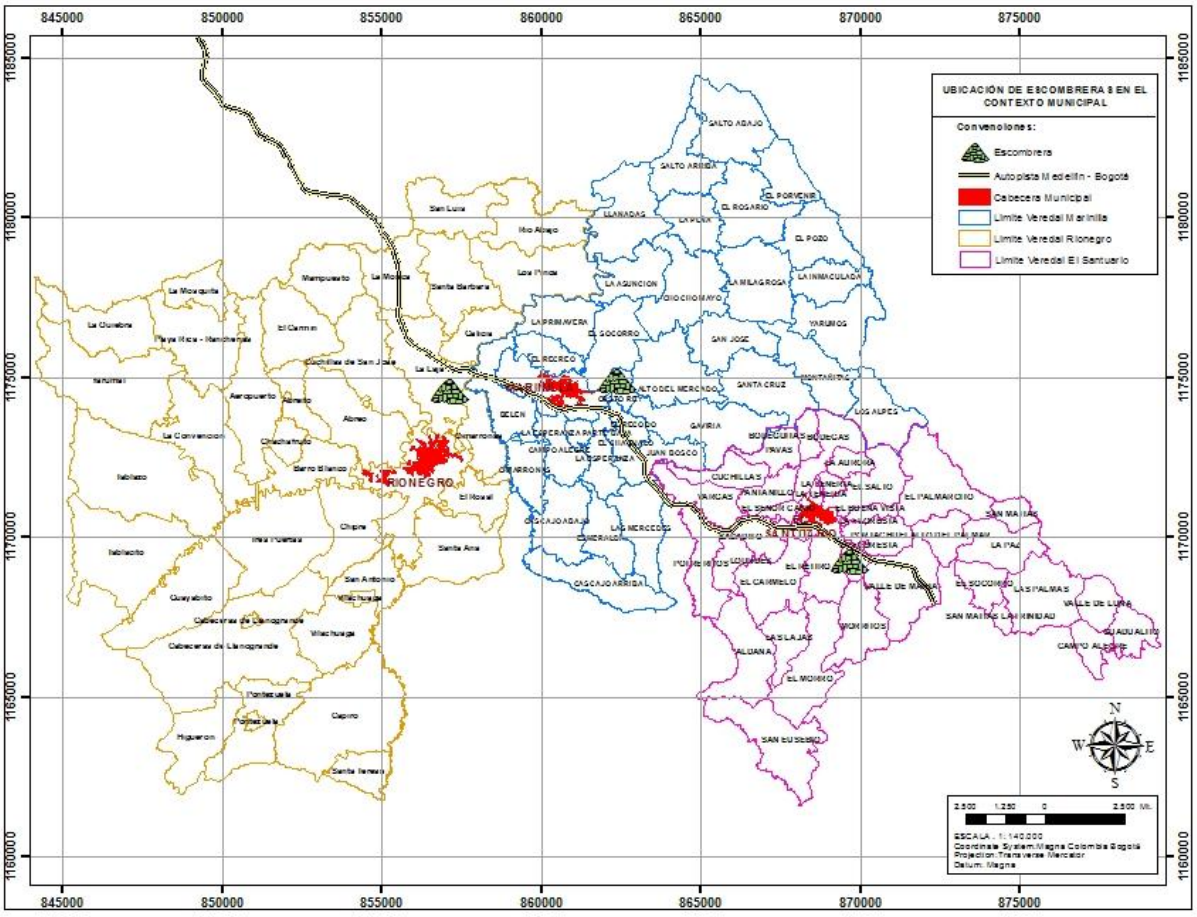
Wang, J., Yuan, H., Kang, X ,y Lu, W. (2010). *Critical success factors for on-site sorting of construction waste: A china study. Resources, Conservation and Recycling, 54*, China

W. G. B. C. WorldGBC,(s.f.). *"Construction and world gbc to collect global green trends data to advance the sharing of green information and intelligence,"* 2008. De:: http://www.worldgbc.org/files/8613/6295/6420/

World_Green_Building_Trends_SmartMarket_Report_(2013).pdf 201

Apéndices

Apéndice A. Mapa con ubicación de las escombreras municipio de Rionegro, Marinilla y el Santuario.



Apéndice B. Lista de chequeo escombrera municipio de Rionegro.

DIAGNÓNÓSTICO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE SAN NICOLAS: ESCOMBRERA MUNICIPAL RIONEGRO
Aplicación de la Resolución 541 de 1994

LISTA DE CHEQUEO

1. INFORMACIÓN GENERAL			
FECHA: 28/08/15	NOMBRE: Escombrera Municipal	REPRESENTANTE LEGAL: Jhon Jairo A.	
DIRECCIÓN: Km. 2 Vía Rionegro - Autopista Medellín - Bogotá		TELÉFONO: 3128501974	
MUNICIPIO: Rionegro	VEREDA: Belén	DISTANCIA AL CENTRO POBLADO (Km): 1,5	
CORDENADAS: X: 857,151		Y: 1,174,536	Z: 2098 MSNM
OPERADOR: Vegas de Oriente	PARTICULAR: SI (X) NO ( )		
ÁREA (m2): 96,000	HORARIO: 8:00 a.m. - 5:00 p.m.	FECHA DE APERTURA: 02/10/1996	
VIDA UTIL: 15 años	NUMERO DE EMPLEADOS: 1		

CUENTA CON LOS SIGUIENTES PERMISOS	
CONCESIÓN DE AGUAS	
PERMISO DE VERTIMIENTOS	X
OCUPACIÓN DE CAUCE	

2. INFORMACIÓN AMBIENTAL		
CUENTA CON MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	SI/NO	OBSERVACIONES
CANALES PERIMETRALES PARA EL MANEJO DE AGUA LLUVIA	NO	
SEDIMENTADORES	NO	
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	SI	
CERCOS O BARRERAS VIVAS	NO	
REMOJO DE VÍAS O LAVADERO DE LLANTAS	NO	
VÍAS DE ACCESO DEMARCADAS	NO	
VALLA (nombre de la escombrera, horarios de trabajo, tarifas de descarga, material excluido y uso posterior del sitio)	NO	
ADECUACIÓN DE TALUDES (REVEGETALIZACIÓN)	NO	El terreno es plano
CERRAMIENTO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN	SI	

DIAGNÓNÓSTICO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE SAN NICOLAS: ESCOMBRERA MUNICIPAL RIONEGRO Aplicación de la Resolución 541 de 1994		
LISTA DE CHEQUEO		
INSTALACIÓN SANITARIA	SI	La escombrera opera contiguo a una estación de servicio donde está la oficina del administrador que tiene baño
3. INFORMACIÓN TECNICA		
CASETA DE CONTROL Y PESAJE	NO	
BASCULA	NO	
PUERTA CON SEGURIDAD	NO	
PATIO DE PARQUEO Y MANIOBRAS	SI	
ÁREA PARA LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES	NO	
INSTALACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN	SI	
METODO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA		
a. Método del área		
b. Método de la rampa		
c. Método para cañón, foso o cantera	SI	Fue una explotación minera en el pasado, el terreno se encuentra totalmente plano en la actualidad
PLAN DE OBRA Y OPERACIÓN	SI	
PLAN DE INVERSIONES Y COSTOS	SI	
SELECCIÓN DE ESCOMBROS	SI	Solo se recibe tierra y escombros; sin embargo no se hace selección en el sitio
PLANILLA DE INGRESO	NO	
PROMEDIO DE ESCOMBROS RECIBIDOS AL DÍA		7 m3
CAPACIDAD DE LA ESCOMBRERA		La escombrera ya supero la vida útil sin embargo se siguen llevando escombros

Apéndice C. Lista de chequeo escombrera municipio de Marinilla.

DIAGNÓNÓSTICO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE SAN NICOLAS: ESCOMBRERA MUNICIPAL MARINILLA
Aplicación de la Resolución 541 de 1994

LISTA DE CHEQUEO

1. INFORMACIÓN GENERAL			
FECHA: 28/08/15	NOMBRE: Escombrera Municipal	REPRESENTANTE LEGAL: José Gildardo Hurtado	
DIRECCIÓN: Km. 2,5 Vía Marinilla - El Peñol		TELÉFONO: 5484410	
MUNICIPIO: Marinilla	VEREDA: El Chagualo	DISTANCIA AL CENTRO POBLADO (Km): 1,5	
CORDENADAS: X: 862,429		Y: 1,174,838	Z: 2150 MSNM
OPERADOR: Municipio de Marinilla	PARTICULAR: SI ( ) NO (X)		
ÁREA (m2): 96,000	HORARIO: 8:00 a.m. - 5:00 p.m.	FECHA DE APERTURA: 02/10/1996	
VIDA UTIL: 15 años	NUMERO DE EMPLEADOS: No hay		

CUENTA CON LOS SIGUIENTES PERMISOS	
CONCESIÓN DE AGUAS	
PERMISO DE VERTIMIENTOS	
OCUPACIÓN DE CAUCE	

2. INFORMACIÓN AMBIENTAL		
CUENTA CON MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	SI/NO	OBSERVACIONES
CANALES PERIMETRALES PARA EL MANEJO DE AGUA LLUVIA	NO	
SEDIMENTADORES	NO	
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	NO	
CERCOS O BARRERAS VIVAS	NO	
REMOJO DE VÍAS O LAVADERO DE LLANTAS	NO	
VÍAS DE ACCESO DEMARCADAS	NO	
VALLA (nombre de la escombrera, horarios de trabajo, tarifas de descarga, material excluido y uso posterior del sitio)	NO	
ADECUACIÓN DE TALUDES (REVEGETALIZACIÓN)	NO	
CERRAMIENTO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN	SI	
INSTALACIÓN SANITARIA	NO	
3. INFORMACIÓN TECNICA		
CASETA DE CONTROL Y PESAJE	NO	

DIAGNÓNÓSTICO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE SAN NICOLAS: ESCOMBRERA MUNICIPAL MARINILLA Aplicación de la Resolución 541 de 1994		
LISTA DE CHEQUEO		
BASCULA	NO	
PUERTA CON SEGURIDAD	NO	
PATIO DE PARQUEO Y MANIOBRAS	NO	
ÁREA PARA LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES	NO	
INSTALACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN	NO	
METODO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA		
a. Método del área		
b. Método de la rampa		
c. Método para cañón, foso o cantera	SI	
PLAN DE OBRA Y OPERACIÓN	SI	
PLAN DE INVERSIONES Y COSTOS	SI	
SELECCIÓN DE ESCOMBROS	NO	Solo se recibe tierra y escombros; sin embargo no se hace selección en el sitio
PLANILLA DE INGRESO	NO	
PROMEDIO DE ESCOMBROS RECIBIDOS AL DÍA		
CAPACIDAD DE LA ESCOMBRERA		

Apéndice D. Lista de chequeo escombrera municipio de el Santuario.

DIAGNÓNÓSTICO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE SAN NICOLAS: ESCOMBRERA MUNICIPAL EL SANTUARIO
Aplicación de la Resolución 541 de 1994

LISTA DE CHEQUEO

1. INFORMACIÓN GENERAL			
FECHA: 28/08/15	NOMBRE: Escombrera Municipal	REPRESENTANTE LEGAL: Juan Leonardo Zuluaga	
DIRECCIÓN: Entrada a la Vereda La Floresta 500 metros de la Autopista Medellín - Bogotá		TELÉFONO: 5460080	
MUNICIPIO: El Santuario	VEREDA: La Floresta	DISTANCIA AL CENTRO POBLADO (Km): 1	
CORDENADAS: X: 869,709	Y: 1,169,186	Z: 2161 MSNM	
OPERADOR: Municipio	PARTICULAR: SI ( ) NO (X)		
ÁREA (m2): 60,000	HORARIO: 8:00 a.m. - 5:00 p.m.	FECHA DE APERTURA:2013	
VIDA UTIL: 150 años según demanda	NUMERO DE EMPLEADOS: 1		

CUENTA CON LOS SIGUIENTES PERMISOS	
CONCESIÓN DE AGUAS	
PERMISO DE VERTIMIENTOS	
OCUPACIÓN DE CAUCE	

2. INFORMACIÓN AMBIENTAL		
CUENTA CON MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	SI/NO	OBSERVACIONES
CANALES PERIMETRALES PARA EL MANEJO DE AGUA LLUVIA	SI	
SEDIMENTADORES	NO	
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	NO	
CERCOS O BARRERAS VIVAS	SI	
REMOJO DE VÍAS O LAVADERO DE LLANTAS	NO	
VÍAS DE ACCESO DEMARCADAS	NO	
VALLA (nombre de la escombrera, horarios de trabajo, tarifas de descarga, material excluido y uso posterior del sitio)	NO	
ADECUACIÓN DE TALUDES (REVEGETALIZACIÓN)	SI	
CERRAMIENTO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN	SI	
INSTALACIÓN SANITARIA	NO	
3. INFORMACIÓN TECNICA		
CASETA DE CONTROL Y PESAJE	NO	
BASCULA	NO	

DIAGNÓNÓSTICO PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE SAN NICOLAS: ESCOMBRERA MUNICIPAL EL SANTUARIO Aplicación de la Resolución 541 de 1994		
LISTA DE CHEQUEO		
PUERTA CON SEGURIDAD	SI	
PATIO DE PARQUEO Y MANIOBRAS	SI	
ÁREA PARA LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES	SI	
INSTALACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN	NO	
METODO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA		
a. Método del área		
b. Método de la rampa		
c. Método para cañón, foso o cantera	SI	
PLAN DE OBRA Y OPERACIÓN	SI	
PLAN DE INVERSIONES Y COSTOS	SI	
SELECCIÓN DE ESCOMBROS	SI	Solo se recibe tierra y escombros
PLANILLA DE INGRESO	NO	
PROMEDIO DE ESCOMBROS RECIBIDOS AL DÍA		1 m3
CAPACIDAD DE LA ESCOMBRERA		La escombrera ya supero la vida útil sin embargo se siguen llevando escombros