

**APOYO EN LA FORMULACIÓN DE UNA GUÍA PARA EL MANEJO DE
RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EMPRESA GOINPRO S.A.S A TRAVÉS DE UN
PROCESO DE CONSULTORÍA.**

LEIDY TATIANA ROMERO SOLER

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA SANITARIA
BOGOTÁ D.C
2021**

**APOYO EN LA FORMULACIÓN DE UNA GUÍA PARA EL MANEJO DE
RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EMPRESA GOINPRO S.A.S A TRAVÉS DE UN
PROCESO DE CONSULTORÍA.**

LEIDY TATIANA ROMERO SOLER
Cod 20151181020

Modalidad de grado: PASANTÍA

“Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniera Sanitaria”

Director Interno
FERNANDO SANCHEZ SANCHEZ
M.Sc. en Desarrollo Ambiental Empresarial

Director Externo
OSCAR JAVIER OBANDO RODRIGUEZ
Ingeniero Ambiental

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA SANITARIA
BOGOTÁ D.C
2021**

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.OBJETIVOS	8
1.1 Objetivo General	8
1.2 Objetivos específicos	9
3. MARCO REFERENCIAL	9
3.1 Antecedentes	9
3.2 Marco Normativo	10
3.3 Marco conceptual	11
4.METODOLOGÍA	19
4.1 Enfoque metodológico	19
4.2 Desarrollo metodológico	19
4.2.1 Fase 1 Evaluación de identificación	19
4.2.2 Fase 2 Revisión de la normativa vigente sobre criterios operacionales.	20
4.2.3 Fase 3 Fase propositiva, alternativas y herramientas de gestión.	20
5. RESULTADOS	20
5.1 Cumplimiento del objetivo 1: Definición de un esquema de clasificación y caracterización de los residuos sólidos generados específicamente en la actividad de la empresa, a partir de la identificación de las actividades que componen el ciclo productivo de GOINPRO S.A.S.	21
5.2 Cumplimiento del objetivo 2 : Determinación general de los posibles impactos generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos provenientes de la actividad económica.	24
5.3 Cumplimiento del objetivo 3. Propuesta de alternativas para la adecuada disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la compañía, así como sus mecanismos de control y seguimiento enmarcados en la normatividad vigente.	25
5.3.1 Medidas de gestión en obra	25
5.3.2 Almacenamiento y transporte de residuos generados por las actividades específicas de Goinpro S.A.S	26
5.3.3 Aprovechamiento y valorización de residuos generados por las actividades específicas de Goinpro S.A.	29
5.3.4 Disposición final de residuos	32
5.3.5 Alternativas de Gestión de residuos generados en la actividad de Goinpro S.A.S	33

5.4 Cumplimiento del objetivo 4 Diseño de un programa de socialización y sensibilización enfocado a contratistas y subcontratistas de la compañía sobre la importancia y responsabilidades en el manejo adecuado de los residuos sólidos.	36
6. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	37
7. BIBLIOGRAFÍA	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de residuos de obra Goinpro S.A.S, Actividad Señalización	20
Tabla 2: Clasificación de residuos de obra Goinpro S.A.S, Actividad Estructuras en concreto.	21
Tabla 3: Clasificación de residuos de obra Goinpro S.A.S, Actividad Estructuras metálicas	21
Tabla 4: Esquema de criterios de clasificación de residuos ordinarios de la actividad de Goinpro S.A.S	22
Tabla 5: Caracterización de impactos ambientales generados por la actividad de Goinpro S.A.S	23
Tabla 6: Serie de Alternativas de gestión para cada actividad	32

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Esquema del principio rector de aprovechamiento	17
Gráfica 2: Esquema de la jerarquía para el Aprovechamiento	17
Gráfica 3: Esquema del ciclo productivo de Goinpro S.A.S	20

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo principal documentar todos los criterios tenidos en cuenta para la formulación de una *Guía para el manejo de residuos sólidos de la empresa Goinpro S.A.S*; el trabajo fue realizado bajo la modalidad de grado de pasantía para la obtención del título de ingeniero sanitario. El trabajo se realizó gracias al apoyo de la Fundación Planeta Vivo Bogotá y a su vez se presenta como un proceso de consultoría a la empresa Goinpro S.A.S como una herramienta de gestión y estandarización de procesos para aplicarse mayormente a contratistas y subcontratistas de la empresa en todo el territorio nacional.

Consistió principalmente en hacer un diagnóstico completo e integral de la actividad realizada por la empresa para posteriormente formular de acuerdo a bibliografía y a la normativa nacional y distrital vigente una serie de alternativas y herramientas para la gestión adecuada de residuos sólidos; se obtiene el producto final gracias a que se consideraron criterios como las líneas de trabajo de la empresa, los insumos requeridos en los procesos realizados, la caracterización de residuos, la caracterización de impactos ambientales y finalmente ajustándose a lo anterior se propuso una serie de medidas de gestión enfocadas en el almacenamiento, separación, aprovechamiento y disposición de residuos sólidos, enfáticamente los residuos de construcción y demolición RCD, residuos peligrosos RESPEL y residuos ordinarios.

Palabras claves: Estandarización de procesos, impactos ambientales, medidas de gestión, residuos de construcción y demolición RCD, residuos peligrosos RESPEL, residuos ordinarios.

ABSTRACT

The main objective of this report is to document all the criteria taken into account for the formulation of a Guide for solid waste management of the company Goinpro S.A.S; The work was carried out under the modality of an internship to obtain the title of sanitary engineer. The work was carried out thanks to the support of the Fundación Planeta Vivo Bogotá and in turn is presented as a consulting process to the company Goinpro SAS as a management tool and standardization of processes to be applied mostly to contractors and subcontractors of the company throughout the National territory.

It consisted mainly of making a complete and comprehensive diagnosis of the activity carried out by the company to later formulate, according to bibliography and current national and district regulations, a series of alternatives and tools for the adequate management of solid waste; The final product is obtained thanks to criteria such as the lines of work of the company, the inputs required in the processes carried out, the characterization of waste, the characterization of environmental impacts and finally, adjusting to the above, a series of measures were proposed of management focused on the storage, separation, use and disposal

of solid waste, emphatically construction and demolition waste, hazardous waste and ordinary waste.

Keywords: consulting process, management tool, process standardization, contractors and subcontractors, environmental impacts, waste characterization, management measures, construction and demolition waste, hazardous waste, ordinary waste.

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo documentar los aspectos que se consideraron en la formulación de una guía para el manejo de residuos sólidos de la empresa Goinpro S.A.S. La formulación de la presente guía se realiza con el apoyo de la Fundación Planeta Vivo, organización sin ánimo de lucro con más de 10 años de experiencia en proyectos ambientales enfocados a la protección de ecosistemas especiales y el reconocimiento y apropiación de los mismos por parte de la comunidad en general, otra línea de trabajo que tiene la Fundación Planeta Vivo Bogotá es la prestación de servicios profesionales en medio ambiente saneamiento básico y obras forestales. El proyecto de la formulación de una Guía para el manejo de residuos sólidos de la empresa Goinpro S.A.S está pensado como un proceso de consultoría ofrecido a la empresa Goinpro S.A.S una empresa colombiana con más de 10 años de experiencia a nivel nacional en el sector de infraestructura, especializada en la construcción de estructuras metálicas y de señalización vial horizontal y vertical. Por la actividad económica y considerando las responsabilidades de la empresa con respecto a manejo adecuado de residuos sólidos, es de gran importancia formular una guía para el manejo adecuado de residuos producto de la actividad con el objetivo principal de seguir con la visión de desarrollo sostenible de la empresa, además de ejecutar un mecanismo de control para contratistas y subcontratistas para evitar así las sanciones legales que pueden conllevar el mal manejo de residuos sólidos propios de la actividad.

El proceso consistió en la evaluación a todos los procesos realizados por la empresa; señalización, estructuras metálicas y en concreto, de acuerdo a ello se definió una caracterización de los residuos generados y los impactos originados, para concluir con una propuesta de distintas alternativas de gestión integral, aprovechamiento y disposición, para mitigar el impacto generado y prevenir afectaciones sociales y económicas adversas. En la fase de evaluación se considera principalmente la normativa nacional y distrital, pero los métodos que se sugieren son una estandarización para aplicarlos a nivel nacional y así cumplir con los principios de responsabilidad social y ambiental que son pilares principales para la empresa Goinpro S.A.S

Keywords: Standardization of processes, environmental impacts, management measures, RCD construction and demolition waste, RESPEL hazardous waste, ordinary waste.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ausencia de una guía que capacite, informe y responsabilice a los contratistas y subcontratistas de la empresa GOINPRO S.A.S sobre el manejo correcto de residuos sólidos

sin afectar el medio ambiente (adoptado como como condición contractual para la vinculación con contratistas y subcontratistas) puede conllevar varios problemas de distinto tipo como lo son: ambientales, por el grave impacto en el medio ambiente y en la salud pública que los distintos residuos pueden generar; legales por la sanciones que se pueden acarrear por el incumplimiento normativo en el transporte, disposición y aprovechamiento de residuos específicos; y económicos por los sobrecostos de las externalidades sociales que puede traer la ejecución de los distintos proyectos llevados a cabo por contratistas y subcontratistas de GOINPRO S.A.S.

1.OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Proporcionar a contratistas y subcontratistas de las actividades realizadas por Goinpro S.A.S una guía integral del manejo adecuado de los residuos de obra y en planta, brindando alternativas de manejo, aprovechamiento y disminución de residuos destinados a una disposición final. Asimismo, mitigar el impacto negativo generado por el manejo inadecuado de residuos sólidos de obra cumpliendo los parámetros establecidos en la normativa vigente.

1.2 Objetivos específicos

1. Definir un esquema de clasificación y caracterización de los residuos sólidos generados específicamente en la actividad de la empresa, a partir de la identificación de las actividades que componen el ciclo productivo de GOINPRO S.A.S.
2. Determinar de manera general los posibles impactos generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos provenientes de la actividad económica.
3. Establecer alternativas para la adecuada disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la compañía, así como sus mecanismos de control y seguimiento enmarcados en la normatividad vigente.
4. Diseñar un programa de socialización y sensibilización enfocado a contratistas y subcontratistas de la compañía sobre la importancia y responsabilidades en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

Cómo antecedente principal para el trabajo planteado se tiene lo estipulado en la normativa vigente. A nivel nacional fue emitida por el Ministerio de Salud la ley 9 de 1979 donde se dictan medidas sanitarias orientadas a procesos y medidas que se deben adoptar para la regulación, legislación y control de los descargos de residuos y materiales que afecten a las condiciones sanitarias del país, inicialmente la ley contiene las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana. A partir de la ley 9 de 1979 se gestaron decretos y resoluciones que fueron determinando y estableciendo criterios

para la gestión, adecuada clasificación, tratamiento y registro de residuos sólidos (resolución 2309 de 1986 por el Ministerio de Salud).

En materia de residuos de construcción el Ministerio de Medio Ambiente emitió la resolución 541 de 1994, donde se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros materiales y elementos concretos y agregados sueltos de construcción y demolición. Posteriormente, la resolución 472 de 2017 deroga a la resolución 2309 de 1986 para incluir y reglamentar la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) en la obra.

En la normativa Distrital, y de forma general en cuanto gestión de residuos sólidos, fue dispuesto por parte de la alcaldía el Decreto Distrital 312 de 2006 el cual adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para la ciudad de Bogotá y que fue complementado por el Decreto Distrital 620 de 2007 mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras y equipamientos del sistema. Actualmente y después de varias reformas en decretos distritales como el 359 de 2008 y el 612 de 2007, el decreto vigente (último complemento del Plan maestro para el manejo integral de residuos sólidos) es el Decreto Distrital 456 de 2010. Referente a residuos de construcción y demolición la secretaria Distrital de Hábitat emitió el Decreto 357 de 1997 por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.

Considerando que Bogotá emite más especificaciones en cuanto al manejo de residuos sólidos de construcción y demolición, por ejemplo, la Guía para la elaboración de Planes de Gestión de residuos de Construcción y demolición RCD en la obra (la cual delimita de forma general la estructura que deben tener los planes de gestión para las actividades de obras civiles en la ciudad de Bogotá) y la Guía ambiental para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos de construcción y demolición-RCD en la obra (Adoptada por la Resolución 1138 de 2013); además de la regulación y reglamentación de comparendos ambientales por medio del Acuerdo 417 de 2009 y las normas para el control de las emisiones en fuentes móviles consignadas en la resolución 556 de 2003. Se infiere que Bogotá cuenta con los mayores controles respecto al manejo de los residuos de demolición y construcción, por lo anterior, la normativa Distrital sirve como referente para la estandarización de especificaciones para el manejo de residuos de construcción a nivel nacional, para así garantizar que el impacto generado por obras civiles sea el mínimo posible.

3.2 Marco Normativo

- Ley 1259 de 2008 A nivel Nacional Instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros. Establece que en todos los municipios de Colombia se instauró el instrumento de Comparendo Ambiental, para lo cual los Concejos Municipales deberán aprobar su reglamentación a través de un acuerdo municipal dentro del plazo de 1 año. Precisa las autoridades que impondrán las sanciones a los infractores, la

obligatoriedad de las empresas prestadoras del servicio público domiciliario de aseo de establecer fechas y horarios de recolección de basura, y fija un plazo de 6 meses para que las empresas de prestación del servicio de aseo, o de recolección y disposición de basuras y residuos, oficiales, privadas o mixtas, cumplan con lo establecido en la presente Ley.

- Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente 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.
- Resolución 472 del 2017 emitida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición -RCD y se dictan otras disposiciones
- Decreto Nacional 948 de 1995 que reglamenta en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
- Decreto Distrital 357 de 1997 Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.
- Acuerdo 79 de 2003 del Concejo de Bogotá, por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá. Artículo 85.
- Decreto Distrital 456 de 2010 Por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.
- Ley 1259 de 2008, creación y aplicación del comparendo ambiental a nivel nacional. Emitida por la Secretaría de habitat
- Ley 1333 del 2009 por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 417 de 2009 del Concejo de Bogotá, por medio del cual se reglamenta el comparendo ambiental en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones
- Resolución 1115 de 2012 de la Secretaría Distrital de Ambiente, por la cual se regula técnicamente el tratamiento y/o aprovechamiento de escombros en el Distrito Capital
- Decreto 4741 de 2005 “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”.
- Decreto 620 de 2007 “Por medio del cual se complementa el Plan Maestro de Residuos Sólidos (Decreto 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos, en Bogotá Distrito Capital”.
- Acuerdo 515 de 2012 “Por medio del cual se modifica el Acuerdo 417 de 2009, que reglamenta el Comparendo Ambiental en el Distrito Capital”.
- Resolución 715 de 2013 “Por medio de la cual se modifica la Resolución 1115 del 26 de septiembre de 2012”.
- Resolución 01138 de 2013 “Por la cual se adopta la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción y se toman otras determinaciones”.
- Decreto 364 de 2013 “Por el cual se modifican excepcionalmente las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”.
- Decreto 1713 del 2002 a nivel Nacional Se señalan las características, calidad del servicio de aseo, componentes, modalidades y clases, art. 12 y 13. Almacenamiento y

presentación, art. 14 a 29. Recolección, art. 30 a 48. Transporte, art. 49 a 51. Barrido y limpieza de áreas públicas, art. 52 a 61. Estaciones de transferencia, 61 a 66. Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos, art. 67 a 82.

- Decreto 2676 de 2000 en el cual se adoptan disposiciones generales en cuanto a la gestión integral de residuos y los códigos de colores de segregación de residuos.

3.3 Marco conceptual

Residuos de construcción y demolición RCD.

Son los residuos que corresponden a los procedentes de actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.

Estos residuos pueden ser clasificados entre aprovechables y no aprovechables, entre los RCD que son susceptibles de aprovechamiento se encuentran:

- Materiales producto de excavación nivelaciones y sobrantes de la adecuación del terreno, tierras y materiales pétreos no contaminados productos de la excavación.
- Productos o materiales usados para cimentaciones y pilotajes como arcillas, bentonitas y demás.
- Materiales pétreos como hormigón, arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos.
- Materiales no pétreos como vidrios, aceros, hierros, madera, plásticos, metales, cartones, yesos, dry wall.

Los residuos no susceptibles de aprovechamiento son:

- Materiales aprovechables contaminados con residuos peligrosos.
- Materiales que por su estado no pueden ser aprovechados.
- Residuos peligrosos. Este tipo de residuo debe ser identificado y manejado de acuerdo a los protocolos establecidos para cada caso.
- Amianto, asbesto cemento (tejas de Eternit) electrónicos, biosanitarios.

Residuo ordinario

Es todo residuo de origen principalmente domiciliario o que proviene de cualquier otra actividad comercial, de servicios, industrial, incluso ajeno a la actividad central de una empresa. Residuos ordinarios pueden considerarse: residuos orgánicos como cáscaras, restos de comidas y bebidas, residuos de jardín y chapea, así como residuos orgánicos como cartón, plástico y desechos sanitarios.

Los residuos ordinarios originados por una empresa tienen como particularidad que no están directamente relacionados con la actividad principal pero que siempre se van a generar y por lo mismo requieren un trato especial; son de características no peligrosas que por su

naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo.

Residuo Peligroso

Un residuo o desecho peligroso es aquel que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar algún riesgo o daño para la salud humana y el ambiente, cuando es inadecuadamente manejado. Los envases que los contienen también son considerados residuos peligrosos. (Decreto 4741 de 2015).

Clasificación de residuos de obra RDC.

La clasificación de residuos sólidos de obra RDC se define de acuerdo a lo consignado en los Decretos 838 de 2005, 4741 de 2005, 2981 de 2013 los cuales establece los siguientes criterios:

1) Residuos por actividad de origen.

Clasificación de los residuos generados en cada una de las actividades identificadas en el ciclo productivo de la empresa.

2) Aprovechables y No aprovechables

Identificación y caracterización de los residuos generados en Goinpro S.A.S de acuerdo a la posibilidad de integrarlo a procesos de aprovechamiento.

3) Categoría

Categoría I: Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas

Categoría II: Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.

Categoría III: Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos:

- Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados.
- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.

Categoría IV: Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:

- El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental o del órgano competente en materia de

minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras.

4) Clase

- Residuos pétreos: Son residuos que provienen de roca, piedra o peñasco, tienen un origen natural, aunque existen tipos de materiales procesados e industrializados tales como: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicos, obrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.
- Residuos finos no expansivos: Arcillas (caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos.
- Residuos finos expansivos: Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos, entre otros.
- Residuos no pétreos: Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos, etc
- Residuos de carácter metálico: Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc.
- Residuos orgánicos de pedones: Residuos de tierra negra.
- Residuos orgánicos de cespedones: Residuos vegetales y otras especies bióticas.
- Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógenos (biológicos) Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes y luminarias desechos explosivos.
- Residuos contaminados con residuos peligrosos: Materiales pertenecientes a los residuos peligrosos como contenedores. Estos deben ser dispuestos como residuos peligrosos.
- Residuos ordinarios orgánicos: materias derivadas de vegetales, animales y comestibles, frutas y verduras, restos de comidas, papeles. Residuos generados por el personal en el desempeño normal de las actividades
- Residuos ordinarios aprovechables: papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

Criterios de clasificación de residuos ordinarios

Los residuos ordinarios se clasifican principalmente en reciclables y no reciclables siguiendo lo establecido en el Decreto 2676 de 2000.

A continuación se relacionan según el color del recipiente a utilizar:

Reciclables:

- Recipientes de color gris: Cartón, papel (incluyendo el periódico)
- Recipientes de color blanco: Toda clase de vidrio limpio.
- Recipientes de color azul: Plásticos (vasos, garrafas) y polietileno.
- Recipientes de color amarillo: Residuos de alimentos (antes y después de la preparación)

No reciclables:

- Recipientes de color verde: Ordinarios e inertes (papel higiénico, toallas higiénicas, servilletas, empaques de papel plastificado, icopor, plástico no reciclable y papel carbón.
- Recipientes de color rojo: infectados (materiales de curación, gasas, algodones, elementos infectados y bolsas con sangre)
- Recipientes debidamente tapados para material cortopunzante: agujas y otros elementos cortantes o punzantes, en solución de hipoclorito de sodio.
- Los recipientes para almacenamiento de residuos sólidos deberán estar construidos de material impermeable, liviano, resistente, de fácil limpieza y cargue, de forma tal que faciliten la recolección y reduzcan el impacto sobre el medio ambiente y la salud humana.

Impactos ambientales producidos por la inadecuada gestión de residuos sólidos

Suelo

La inadecuada disposición de RCD en el suelo puede conllevar una afectación derivada en problemas de modificación por acidificación, eutrofización y ecotoxicidad, lo que a su vez representa un daño significativo en el ecosistema de los suelos, por la pérdida de cobertura vegetal, contribuyendo a la aceleración de la erosión. (SIAC)

La erosión en los suelos tiene consecuencias económicas por la pérdida de la capa fértil de los suelos y la capacidad de retención de agua y se disminuye el potencial productivo del suelo. Además, dicha afectación influye especialmente a los ecosistemas, principalmente en las zonas donde se ha eliminado la cubierta vegetal provocando su destrucción total o parcial.

Aire

La calidad del aire se ve afectada, debido a la inadecuada disposición de residuos de la actividad se ve afectada de dos formas principalmente: en principio debido a la inadecuada gestión de RCD por la emisión de material particulado como el polvo, la suciedad, el hollín, o el humo; que se pueden identificar a simple vista o con ayuda de un microscopio electrónico. La contaminación por material particulado incluye la siguiente caracterización de partículas:

- PM10: partículas inhalables que tienen diámetros de, por lo general, 10 micrómetros y menores; y
- PM2,5: partículas inhalables finas que tienen diámetros de, por lo general, 2,5 micrómetros y menores. (EPA)

El material particulado contiene sólidos microscópicos y gotas de líquido que son tan pequeños que pueden inhalarse y provocar graves problemas de salud. Las partículas menores a 10 micrómetros de diámetro suponen los mayores problemas, debido a que pueden llegar a la profundidad de los pulmones, y algunas hasta pueden alcanzar el torrente sanguíneo. (EPA)

En segunda instancia la descomposición de residuos, principalmente orgánicos, deriva a la emisión de gases efecto invernadero y gases contaminantes; tales como amoníaco (NH₃), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), entre otros.

Agua

Debido a la inadecuada disposición de residuos de obra RCD especialmente en áreas urbanas se presenta en muchos casos colmatación de las redes de alcantarillado lo que deriva a

problemas de tráfico, de salud pública por la propagación de vectores transmisores de enfermedades y de calidad de vida de la población en general. Por otro lado, el inadecuado manejo de RCD en la obra, especialmente la disposición de residuos pétreos en fuentes de agua superficial, conlleva a problemas de fondo como:

- Aumento en el costo del tratamiento del agua potable y pueden causar problemas de olor y sabor
- Alteraciones en el caudal de agua y reducción de la profundidad de la misma, lo que dificulta la navegación y el esparcimiento en el agua.
- Derivado al mal manejo de residuos peligrosos con residuos orgánicos los lixiviados producidos se filtran por el suelo y contaminan las fuentes hídricas subterráneas y a su vez las superficiales y pueden afectar la calidad del recurso hídrico y a la salud humana y animal.

Altas cargas de materia orgánica en cuerpos, producto de la descomposición de residuos orgánico, conlleva a lo siguiente:

- Pérdida de oxígeno, vital para la vida acuática, además de que genera un impacto visual, también puede generar problemas de salud a la comunidad.
- La inhibición del crecimiento de vegetación y alteraciones en la red trófica en el cuerpo de agua, efectos letales para algunas especies de fauna que converjan al cuerpo de agua.

Cabe agregar que, independientemente de la composición de los residuos siempre hay una alteración a la calidad del agua; aspecto que afecta de forma considerable a la población aferente a cuerpos de agua aguas abajo al mal manejo de residuos, ya que al implementarse para usos agrícola, pecuario y para distritos de riego existe el riesgo de contaminación y de bioacumulación de componentes como metales pesados y tóxicos.

Problemas de salud pública

Además de los impactos y las afectaciones ya mencionadas hay que considerar que la acumulación de residuos en sitios impropios para este uso, puede dar a la generación de puntos críticos donde otros actores dispondrán residuos sólidos de distinta índole que paulatinamente incrementarán el riesgo biológico del punto ya sea por la proliferación de vectores transmisores de distintas enfermedades o por la descomposición de residuos orgánicos o residuos peligrosos que directa o indirectamente afectarán la salud de la comunidad. Se considera, además, que la exposición a residuos peligrosos producto de una inadecuada disposición de los mismos conlleva a problemas más graves en la salud pública, tales como: letalidad aguda; efectos subletales en plantas; efectos subletales en mamíferos; teratogenicidad; genotoxicidad-mutagenicidad, pueden generar enfermedades que afectan al sistema nervioso como Alzheimer y Parkinson o que pueden afectar al riñón especialmente y en los peores casos dar origen al desarrollo de cáncer.

Los residuos peligrosos pueden traer impactos sobre la seguridad personal, tales como la posibilidad de explosiones y/o fuegos incontrolados y para las personas involucradas en, la manipulación directa, la recuperación y el reciclaje, puede ocasionarles pinchazos, quemaduras con residuos irritantes y aún peor causar infecciones de cualquier índole.

Impactos Sociales

El principal efecto social que se puede identificar del mal manejo de residuos RCD en la obra es la afectación de la calidad de vida de la población aferente a la obra y a los sitios donde se disponen inadecuadamente, debido a que:

- Los sitios donde se dispone inadecuadamente los residuos de obra son vulnerables a que varios actores dentro de la comunidad consideren este un sitio para seguir disponiendo residuos de obras pequeñas o de otro tipo de residuos de origen orgánico, lo que conlleva a que estos sitios empiezan a representar riesgo biológico y sea aún más compleja la intervención y la recuperación de dichos espacios.
- Debido a las condiciones paisajísticas de estos puntos críticos se puede inferir un abandono social y por lo mismo un incremento en la percepción de inseguridad por la comunidad en general.
- Considerando las condiciones precarias de los sitios, donde se da el inadecuado manejo, las implicaciones ambientales, de salud pública y de seguridad; se va a hacer notorio el inconformismo por parte de los vecinos y los conflictos a los que se va a llegar con las personas que dispongan ahí otros residuos.

Impactos económicos

Dentro de las contemplaciones del comparendo ambiental dictado en la Ley 1333 de 2009 la inadecuada disposición de residuos de obra en el espacio público, humedales, páramos, bosques, entre otros ecosistemas y a fuentes de agua, representa una causal para recibir amonestaciones de tipo pedagógico, social o económico, además que se puede exponer la ejecución del proyecto ya que si hay reincidencia el inadecuado manejo de residuos de obra la autoridad ambiental competente puede llegar a suspender o cancelar la licencia de operación, cabe aclarar que independientemente del tipo de amonestación que se reciba en el caso de caer en una infracción, se debe tener en cuenta que se debe reparar los daños , ejecutando las obras o acciones ordenadas por la autoridad ambiental competente, restaurando el medio ambiente, los recursos naturales o el paisaje afectado.

Las sanciones pueden constar de:

- Multas diarias hasta por cinco mil (5000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- Cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio.
- Revocatoria o caducidad de concesión, permiso o registro licencia ambiental, autorización.
- Demolición de obra a costa del infractor.
- Trabajo comunitario según condiciones establecidas por la autoridad ambiental.
- Decomiso temporal de equipos utilizados para cometer la infracción.
- Realización, por parte del infractor, dentro un tiempo perentorio, de los estudios y evaluaciones requeridas para establecer la naturaleza, efectos e impactos de los daños causados por la infracción y de las medidas necesarias para mitigarlos o compensarlos.
- El pago de las multas no exime al infractor de la obligación de reparar el daño causado.

Principio rector de aprovechamiento de RCD.

La Jerarquía en la gestión integral de los RCD. En la gestión integral de los RCD se deberán priorizar las actividades de prevención o reducción de la generación de RCD, como segunda alternativa se implementará el aprovechamiento y como última opción, se realizará la disposición final de RCD. (Resolución 472 del 2017)

El principio de jerarquía permite garantizar una gestión ambiental basada en el uso racional de materiales que eviten la generación de residuos y una eficaz gestión de los RCD. Estos principios tienen por objeto reducir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción, gestión y fomentar su aplicación. El orden jerárquico para la gestión eficiente de RCD es: reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, para efectos de aumentar la calidad de vida de la población y velar por un ambiente sano. (Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, 2015)

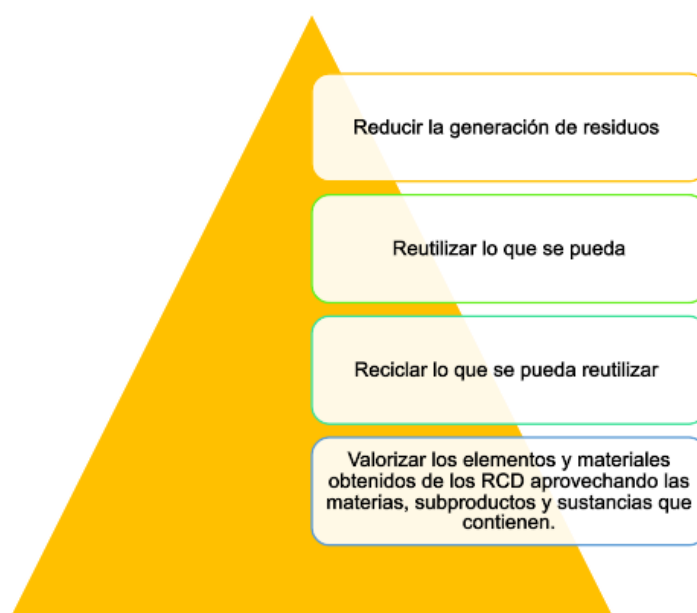
Gráfica 1: Esquema del principio rector de aprovechamiento



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2015

Si se incluye en el ciclo productivo procesos de tratamiento y acondicionamiento para el reciclaje y reutilización de residuos de obra se puede llegar al aprovechamiento económico y a la mitigación de impactos ambientales sociales y económicos que trae consigo el inadecuado manejo de RCD en la obra. Para el adecuado manejo de RCD en la obra la secretaria Distrital de Ambiente en la Guía para la elaboración del plan de gestión de residuos de construcción y demolición-RCD en la obra, propone criterios iniciales para el reciclaje, reutilización, reducción y valorización de residuos.

Gráfica 2: Esquema de la jerarquía para el Aprovechamiento



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente,2015

4.METODOLOGÍA

4.1 Enfoque metodológico

El enfoque metodológico sobre el que se trabajó la formulación de la guía; se definió en tres fases.

En primer lugar se hizo una evaluación e identificación particular de las líneas de trabajo ejecutadas por Goipro S.A.S, además, se terminaron los actores y sus respectivas responsabilidades. Posterior a la fase identificación y evaluación se realizó una revisión completa de la normativa vigente a nivel nacional y Distrital para con esto esquematizar los criterios operativos del manejo de residuos. Finalmente se propone una serie de alternativas y prácticas orientadas al aprovechamiento integral de los residuos aprovechables generados en la actividad.

4.2 Desarrollo metodológico

La formulación de la guía se realizó el 3 fases, dando cumplimiento a los objetivos planteados inicialmente

4.2.1 Fase 1 Evaluación de identificación

Objetivo 2: Determinar de manera general los posibles impactos generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos provenientes de la actividad económica.

- Se realiza una caracterización general de los impactos ambientales generados en la ejecución de los proyectos ejecutados por Goinpro S.A.S.
- Se evalúan los impactos negativos sobre los recursos naturales del inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- Se elabora un diagnóstico de los impactos sociales y sobre la salud pública que puede acarrear el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

Objetivo 1: Definir un esquema de clasificación y caracterización de los residuos sólidos generados específicamente en la actividad de la empresa, a partir de la identificación de las actividades que componen el ciclo productivo de Goinpro S.A.S.

- Se realiza una revisión completa de todas las líneas de trabajo de Goinpro S.A.S analizando materiales e insumos con potencial de generación de residuos, residuos de construcción RCD, residuos peligrosos y residuos ordinarios.
- Se articula la información proporcionada por la empresa Goinpro S.A.S y define el esquema del ciclo productivo de la actividad económica.
- Se establece un esquema general de todos los tipos de residuos generados en la actividad.
- Se realiza la caracterización y descripción de todos los residuos generados en la actividad.

4.2.2 Fase 2 Revisión de la normativa vigente sobre criterios operacionales.

Objetivo 3: Establecer alternativas para la adecuada disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la compañía, así como sus mecanismos de control y seguimiento enmarcados en la normatividad vigente.

- Para definir criterios operativos se procede a realizar una revisión de la normativa nacional y distrital, integrándose para esquematizar las buenas prácticas de gestión de residuos de obra RCD, residuos peligrosos y residuos ordinarios.
- Se consolidan una serie de alternativas para la adecuada disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la compañía.

4.2.3 Fase 3 Fase propositiva, alternativas y herramientas de gestión.

Objetivo 3: Establecer alternativas para la adecuada disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la compañía, así como sus mecanismos de control y seguimiento enmarcados en la normatividad vigente.

- De acuerdo a la revisión de diferentes referentes bibliográficos sobre la gestión de residuos, en la fase de aprovechamiento, se proponen alternativas de gestión en obra o por medio de terceros.

Objetivo 4: Diseñar un programa de socialización y sensibilización enfocado a contratistas y subcontratistas de la compañía sobre la importancia y responsabilidades en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

- Se genera el esquema para la implementación de una campaña educativa para socializar todo lo referente al buen manejo de los residuos sólidos, la importancia y responsabilidad de cada uno de los actores (contratistas y subcontratistas).

5. RESULTADOS

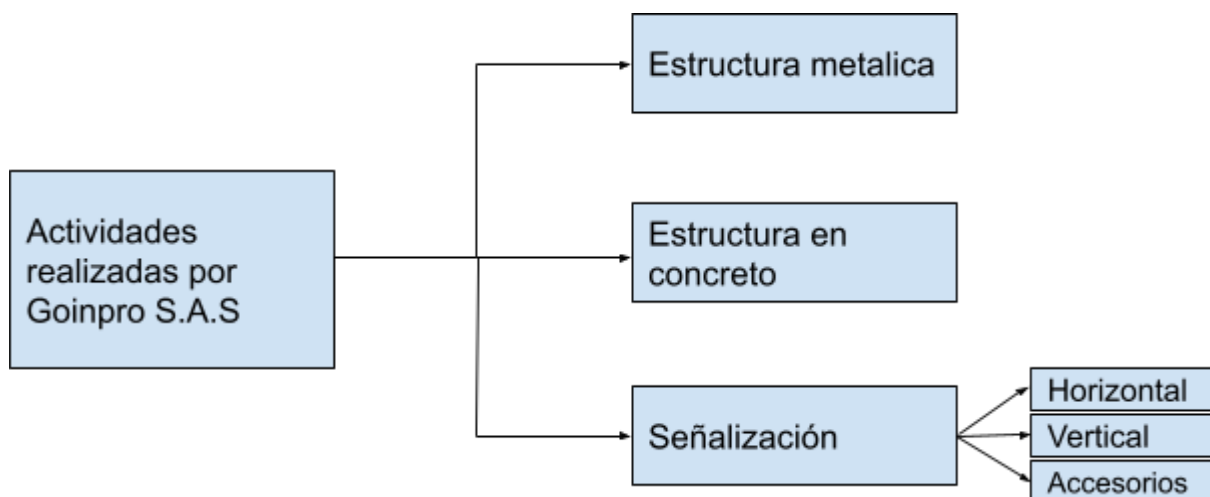
Cómo resultado final del proyecto de pasantía se determinó La formulación de la “*Guía para el manejo de residuos sólidos de la empresa Goinpro S.A.S*” una herramienta que se concibió para la empresa en pro del buen manejo de residuos considerando la integralidad de todas las líneas de trabajo y las necesidades particulares de la empresa.

Obedeciendo al cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente, se determinó los resultados de la siguiente forma:

5.1 Cumplimiento del objetivo 1: Definición de un esquema de clasificación y caracterización de los residuos sólidos generados específicamente en la actividad de la empresa, a partir de la identificación de las actividades que componen el ciclo productivo de GOINPRO S.A.S.

Identificación de actividades que componen el ciclo productivo de Goinpro S.A.S.

Gráfica 3:Esquema del ciclo productivo de Goinpro S.A.S



Fuente: Elaboración propia,2021

Siguiendo lo establecido en criterios de clasificación de residuos de obra RCD, se define la siguiente clasificación de residuos de acuerdo a cada actividad de la empresa.

Tabla 1: Clasificación de residuos de obra Goinpro S.A.S, Actividad Señalización

Actividad		
Señalización		
Categoría	Clase	Tipo
Categoría III	Residuos de carácter metálico	Recortes de acero galvanizado
		Recortes de ángulo de hierro
Categoría III	Residuos No pétreos	Recortes de papel reflectivo (material retroreflectivo)
Categoría I	Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógenos (biológicos)	Residuos de esmalte sintético (contenedores)
		Residuos de pintura anticorrosiva

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 2: Clasificación de residuos de obra Goinpro S.A.S, Actividad Estructuras en concreto.

Clasificación	Actividad		
	Estructuras en concreto		
Aprovechables	Categoría	Clase	Tipo
	Categoría II	Residuos pétreos	Residuos de excavación
		Residuos orgánicos de	Residuos vegetales y tierra negra.

	Categoría III	pedones y cespedones	
		Residuos pétreos	Trazas de concreto y piedra
		Residuos de carácter metálico	Recortes de acero
No Aprovechables	Categoría I	Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógenos (biológicos)	Residuos de aditivos para el concreto (contenedores)

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 3: Clasificación de residuos de obra Goipro S.A.S, Actividad Estructuras metálicas

Clasificación	Actividad		
	Estructuras Metálicas		
Aprovechables	Categoría	Clase	Tipo
	Categoría II	Residuos pétreos	Residuos de excavación
		Residuos orgánicos de pedones y cespedones	Residuos vegetales y tierra negra.
	Categoría III	Residuos de carácter metálico	Recortes de acero
No Aprovechables	Categoría I	Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógenos (biológicos)	Residuos de pintura anticorrosiva, pintura acrílica, pintura epóxica, disolventes, catalizadores (contenedores)

			Residuos de escoria de acero (uniformes contaminados)

Fuente: Elaboración propia,2021

Para la gestión integral de residuos ordinarios se establece el siguiente esquema de clasificación de residuos, los colores se refieren a los envases o contenedores donde se deben almacenar los residuos.

Tabla 4:Esquema de criterios de clasificación de residuos ordinarios de la actividad de Goinpro S.A.S

	Reciclables		No reciclables	
	Color	tipo	Color	Tipo
Orgánicos	Gris	Cartón, papel	Verde	Material reciclable contaminado con material orgánico (residuos de comida y de cocina)
	Amarillo	Residuos de alimentos		
Inorgánicos	Blanco	vidrio limpio	Verde	Inertes (papel higiénico, toallas higiénicas,servilletas, empaques de papel plastificado, micopor, plástico no reciclables)
	Azul	Plásticos y polietileno	Rojo	(Materiales de curación, gasas, algodones, elementos infectados y bolsas con sangre)

Fuente: Elaboración propia,2021

5.2 Cumplimiento del objetivo 2 : Determinación general de los posibles impactos generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos provenientes de la actividad económica.

Se entiende que la construcción es una actividad que requiere muchos recursos extraídos de la naturaleza, recursos a los cuales se les modifica sus características originales que al convertirse en residuos de la actividad y disponerse inadecuadamente pueden generar una afectación significativa al medio ambiente.

Dichas afectaciones se evidencian especialmente en los medios de suelo, agua y aire, afectaciones que no sólo implican a los ecosistemas y el equilibrio natural de los mismos, sino que además influye en problemáticas de salud pública a la población en general.

Se identifican una serie de afectaciones e impactos definidos a continuación, se establecieron contemplando dos escenarios: los impactos generados por la actividad misma y los impactos generados por la inadecuada gestión de residuos.

Tabla 5:Caracterización de impactos ambientales generados por la actividad de Goinpro S.A.S

Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	
	Generados en la actividad	Generados por el inadecuado manejo de RCD
Suelo	Derrames de aceites, combustibles y sustancias no biodegradables. Fenómenos de erosión y pérdida de suelo.	Incremento de procesos erosivos y degradación de la cobertura vegetal.
	Cambios en la forma del terreno	Acumulación directa de residuos en zonas blandas.
	Generación de fenómenos de remoción de masa	
	Degradación de suelo	
	Generación de procesos erosivos	Pérdida de la biodiversidad
Bioacumulación de compuestos tóxicos en el suelo y plantas		
Atmósfera	Generación de gases.	Generación de material particulado.
	Generación de ruido.	
Agua	Derrames de aceites, combustibles y sustancias no biodegradables.	Colmatación en los sistemas de alcantarillado.
		Sedimentación de residuos en fuentes hídricas
Paisaje	Tala	Impacto visual, cambio paisajístico.
	Afectación de individuos arbóreos presentes en el lugar	

Fuente: Elaboración propia,2021

5.3 Cumplimiento del objetivo 3. Propuesta de alternativas para la adecuada disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la compañía, así como sus mecanismos de control y seguimiento enmarcados en la normatividad vigente.

5.3.1 Medidas de gestión en obra

Para favorecer el adecuado manejo y gestión de residuos de la actividad se debe considerar algunas prácticas responsables dentro de la ejecución de actividades llevadas a cabo por Goinpro S.A.S, tales como:

- La clasificación adecuada en la fuente todos los residuos que se generen tanto en obra como en planta, considerando que debe haber un sitio específico para la contención temporal, se debe segregar los diferentes materiales bien sea para aprovechamiento In Situ o que vayan a Planta de Tratamiento o sitio de disposición final. Se deben separar los residuos no aprovechables y/o contaminados para evitar que puedan contaminar los que son aprovechables.
- Se debe diseñar un sistema de organización en obra que garantice la adecuada separación de los distintos residuos de obra por clasificación, acopio temporal y aprovechabilidad; conservando el orden y la limpieza para así evitar interferencias en la realización óptima de las actividades.
- Concienciación a todo el personal de obra de sus obligaciones y funciones en la correcta gestión de los residuos de obra. Además de mantener el personal dotado y capacitado sobre el control, vigilancia y separación de residuos en la obra.
- Contratación de gestores y transportadores autorizados teniendo siempre a disposición las evidencias documentales.
- Planeación adecuada de la obra, que incluya la determinación de la cantidad estrictamente necesaria de materiales de construcción requeridos, con el fin de evitar pérdida de materiales y almacenamiento diferencial de materiales de construcción.
- Formular estrategias orientadas principalmente a prevenir la generación y reducir en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos; es recomendable que el generador contemple en su Plan un componente orientado a la Prevención y Minimización de Respel, que puede ser desarrollado según su capacidad de gestión y conforme a las alternativas que se adecuen a sus condiciones particulares.
- Promover la reutilización en el origen de los RCD.
- Estimular en el sector de la construcción y/o demolición y/o mejoras locativas, la responsabilidad social individual ambiental y empresarial para el manejo integral de los RCD.
- Mantener actualizada la caracterización de residuos, especialmente los de tipo peligroso, particularmente si se presentan cambios en el proceso que genera el residuo en cuestión; esos cambios pueden incluir, entre otros, variaciones en los insumos y variaciones en las condiciones de operación.

5.3.2 Almacenamiento y transporte de residuos generados por las actividades específicas de Goinpro S.A.S

Almacenamiento de residuos de obra RCD

Para la definición de los criterios a tener en cuenta para el almacenamiento, se consideró la resolución 541 del 1994, el decreto 357 de 1997 y la resolución 472 del 2017 para plantear los siguientes puntos:

- El almacenamiento de residuos de obra, temporal o permanente, bajo ningún motivo debe hacerse en el espacio público.
- Para el almacenamiento de los residuos previo a la disposición final, se debe contar con zonas especialmente dispuestas para tal fin, puntos limpios, debidamente señalizados y delimitados
- Con el fin de contener la contaminación que pueda generar la obra se concibe que exista una debida limitación entre el espacio público y el inmueble privado, zonas donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de materia prima o residuos, zonas de lavado para las llantas de los vehículos de carga, de tal manera que no arrastren material fuera de estos límites, también realizar obras de drenaje y control de sedimentos. Además, se debe considerar la contención de residuos para evitar que estos lleguen a zonas verdes, áreas arborizadas, reservas naturales o forestales y similares, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, canales, caños, humedales y en general cualquier cuerpo de agua.
- En el sitio de almacenamiento temporal no deben presentarse dispersiones o emisiones atmosféricas, no deben mezclarse materiales incompatibles y en el caso de que los materiales sean física o químicamente susceptibles de producir emisiones atmosféricas (fugitivas o no) para minimizar el riesgo se cubre el material en su totalidad o se almacena en espacios cerrados.
- Con el fin de reducir las áreas afectadas por la acumulación de residuos, se debe gestionar y optimizar al máximo los espacios definiendo áreas específicas y correctamente demarcadas, considerando el principio de evitar la acumulación excesiva de residuos de obra.
- Los contenedores que se utilizan para el almacenamiento temporal de los residuos son de forma trapezoidal y metálica, con capacidades de 3m³ y 6m³ especialmente diseñados para su carga y descarga mecánica sobre vehículos de transporte también especiales.
- En todos los casos, posterior a la finalización de las obras, se deberá recuperar el espacio público utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos. Lo anterior comprendido en la fase de desmantelación y abandono.

Almacenamiento de residuos peligrosos RESPEL

Para los criterios tenidos en cuenta en el almacenamiento y gestión de Respel se tiene como referencia el decreto 4741 de 2005, definiendo lo siguiente.

- Para el acondicionamiento de residuos peligrosos se debe tener en cuenta que los residuos tienen que ser compatibles entre ellos, es decir, que al estar en el mismo un lugar no puedan sufrir alteraciones o representar un riesgo de provocar explosión desprendimiento de llamas o calor y que no formen compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos.
- El envasado de residuos peligrosos se debe hacer considerando que los materiales que se dispongan para para tal uso deben ser compatibles con el residuo, presentar una

resistencia a los golpes y durabilidad en condiciones de manipulación y deben permitir contener los residuos en su interior sin que presenten pérdidas al ser manipulados. Se recomienda utilizar contenedores plásticos de boca ancha para almacenar los residuos sólidos, ya que en obra se van generar principalmente residuos en estado sólido o que tienden a generar una consistencia pastosa.

- Los recipientes o envases que contengan materiales peligrosos deben estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble. El etiquetado tiene como objetivo principal identificar los RESPEL y reconocer la naturaleza del peligro que representan, alertando a las personas involucradas en el transporte o manejo sobre las medidas de precaución y prohibiciones. Los envases de RESPEL deben estar debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo, especificando la identidad, cantidad, procedencia del residuo y la clase de peligro involucrado. (MAVDT,2007)
- Previo almacenamiento de los residuos peligrosos, estos deben estar debidamente clasificados envasados y etiquetados, posterior a ello se asigna un espacio determinado para el depósito temporal de los mismos a la espera de la gestión de un espacio físico definido y especialmente acondicionado para tal fin; el espacio que se destine puede estar fuera de las instalaciones donde se generan los residuos. El tiempo de almacenamiento en las instalaciones del generador debe ser lo más breve posible, el tiempo máximo permisible para el caso de Colombia es de 12 meses.

Almacenamiento de residuos ordinarios

Consideración de la separación adecuada ya que al no mantenerse se afecta la calidad de los materiales que tienen un potencial de aprovechamiento. Utilizando recipientes, con capacidad suficiente, de fácil manejo y limpieza y que tengan las siguientes características:

- Ser de color diferente de acuerdo con el tipo de residuos a depositar.
- Llevar en letras visibles y con símbolos, indicaciones sobre su contenido.
- Resistir la manipulación y las tensiones.
- Permanecer tapados.

En las zonas en las cuales se desarrollen programas de recuperación, las áreas a las que se refiere este artículo deberán disponer de espacio suficiente para realizar el almacenamiento selectivo de los materiales, los cuales deben ser separados en la fuente para evitar el deterioro y contaminación conforme a lo determinado en el manual de aprovechamiento elaborado por la persona prestadora del servicio de aseo en desarrollo del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Transporte de residuos en obra RCD

El transporte corresponde al retiro de los residuos desde el interior de la obra, para conducirlos a un sitio de destino final, como un vertedero o una planta de tratamiento. La resolución 472 del 2017 define los criterios que deben de cumplir los vehículos destinados para el transporte y los procedimientos que se deben seguir para la operación adecuada.

- Los vehículos destinados para el transporte de RCD deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platonos apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por lo tanto, el

contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platoes empleados para este tipo de carga deberá estar en perfecto estado de mantenimiento. La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte. (Resolución 541 del 1994).

- El diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos no se podrá modificar para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.
- La carga debe estar cubierta al momento de ser transportada para evitar la dispersión del material y las emisiones fugitivas; el material de cobertura debe ser resistente debe estar sujeto firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón en forma tal, que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón.
- En el cargue y descargue se debe garantizar el tránsito vehicular y las señalizaciones necesarias para la seguridad de conductores y peatones. El tiempo máximo permitido para el almacenamiento del material no podrá exceder de veinticuatro horas después a la finalización de la obra o actividad.
- La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor.
- El transportador deberá estar inscrito en el correspondiente Registro de la Autoridad ambiental competente. De ambas autorizaciones (Gestor y Transportador) se deberá disponer de una copia en el centro de trabajo. Se deberá comprobar que los vehículos, que realizan la retirada de los residuos, están debidamente autorizados y que son los que figuran en la autorización de Transportador/Gestor emitida por la Autoridad ambiental competente.
- Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte.

Transporte de residuos peligrosos RESPEL

Los aspectos más importantes a considerar para los vehículos que transporten RESPEL son:

- Rótulos de identificación: referidos a indicar de manera clara que la unidad de transporte contiene sustancias químicas peligrosas, las cuales, de otra manera, no serían identificadas como tales de forma inmediata; correspondiente a dicha sustancia, el cual es asignado por un Comité
- El vehículo debe contar con elementos básicos para la atención de emergencias y dotaciones especiales de acuerdo a lo especificado en la Tarjeta de Emergencia u Hoja de Seguridad de la sustancia transportada.
- Cumplir con las especificaciones de llantas, frenos, dirección, señales y otras condiciones de tipo mecánico y de emisión de gases que regulan el transporte en Colombia.

5.3.3 Aprovechamiento y valorización de residuos generados por las actividades específicas de Goinpro S.A.

Aprovechamiento de RCD

Siguiendo los criterios del principio rector para aprovechamiento dictado por SDA y por la resolución 472 del 2017 se incorpora el principio de jerarquía de los residuos de construcción, con el objetivo de valorizarlos al reutilizarlos y/o reciclarlos. Las siguientes son actividades que se pueden llevar a la práctica en obra que contribuyen al aprovechamiento y valorización de los residuos que se generen.

Demolición Selectiva

Este proceso va enfocado a la separación en la fuente, consiste en realizar la separación cuidadosa de materiales de demolición que tengan un potencial reciclable o de reutilización, paralelamente con la demolición misma.

La demolición selectiva tiene como objetivo central mejorar las condiciones de clasificación y valorización en el origen, alargando el ciclo de vida de los materiales de construcción, favoreciendo la reutilización, generando menos residuos; ya que el proceso evita la mezcla de los materiales y la contaminación de las materias reciclables (madera, papel, cartón, hierro, plástico, entre otros).

La aplicación de esta técnica en obra trae varios beneficios, tales como:

- La demolición selectiva contribuye principalmente a la reducción en la cantidad de residuos RCD que se destinen a vertederos o plantas de tratamiento, además de reducir los costos operativos del manejo de RCD en la obra.
- Se regula el flujo de materiales en las etapas del proceso donde se generan, dando paso a una correcta gestión de los residuos.
- Al proceder con la demolición selectiva se disminuye el impacto visual, con respecto a la demolición convencional.
- Mayor aprovechamiento de los RCD en la obra ya que al hacer el proceso se generan recursos (materiales reciclados) de mayor calidad.

Separación en la fuente

La separación en la fuente busca impedir que los RCD y los residuos reciclables se contaminen con otras sustancias y que se minimice su potencial de aprovechamiento. Inicialmente para la separación se debe identificar los materiales potencialmente reutilizables y reciclables y los que deben ser dispuestos en o tratados de una forma especial. Para el caso los residuos de metales tienen las más altas tasas de reciclaje entre los materiales recuperados, debido a sus múltiples usos y formas, sus propiedades magnéticas y su alto valor comercial.

Para la adecuada separación de residuos en obra se recomienda la aplicación de las siguientes estrategias en la ejecución de actividades.

- Gestionar ordenadamente el suministro y transporte de materia prima; para así evitar pérdidas y mezclas indeseables.
- Adecuación de sitios para el almacenamiento temporal de residuos aprovechables y no aprovechables producto de la obra, considerando condiciones favorables de operación como la debida señalización, que estén cubiertos para evitar dispersión de

material particulado, material de arrastre, olores ofensivos y proliferación de vectores y un sistema de control de sedimentos (instalación de canales perimetrales).

- Gestionar los materiales que son valorizables e integrables al circuito de la reutilización o reciclaje y los que no se destinarán a los sitios de disposición final autorizados.
- En obra se dispondrán puntos limpios, zonas destinadas para el almacenamiento provisional de residuos, en los cuales también se llevará a cabo la selección por tipo de residuos aprovechables. En el caso de no contar con la adecuación de un punto limpio se dispondrá temporalmente en un sitio adecuado para tal efecto, para luego ser recogido por los recicladores o por el gestor externo autorizado.
- Revisar que los materiales sobrantes de las actividades en la obra no estén contaminados con otros tipos de materiales catalogados como peligrosos. Si están contaminados, se deberán manejar como residuo peligroso.

Reutilización

La reutilización es el proceso de volver a utilizar un material o residuo en un mismo estado, sin reprocesamiento de la materia, el cual ofrece nuevas alternativas de aplicación. Se puede hacer directamente en la obra donde son generados o se puede ejecutar en otro tipo de obras. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015).

Las siguientes son algunas estrategias aplicables para seguir con el principio de reutilización en la obra.

- Los materiales o residuos con potencial de reutilización deben estar en un espacio adecuado de acopio dispuesto por la empresa, con las condiciones adecuadas de preservación y contención.
- Algunos materiales de origen pétreo (tales como: arena, grava, y demás áridos, cerámicos, concreto y cemento) pueden llegar a ser reutilizados como base para carreteras y para nivelar y estabilizar suelo y terraplenes.
- Para la reutilización se debe clasificar correctamente los residuos previamente, el material a reutilizar no debe estar mezclado con materia orgánica, plásticos, maderas, papel, hierro o sustancias peligrosas.
- Los materiales susceptibles de reutilización son: vigas, pilares, cerchas, elementos prefabricados, puertas, ventanas, revestimientos prefabricados, tejas, estructuras ligeras, soleras, claraboyas y chapas, barandillas, falsos techos, pavimentos sobrepuestos, piezas de acabado y mobiliario de cocina.
- Los materiales con alta probabilidad a ser reciclados según investigaciones son: concreto, cerámicos, cemento y ladrillos, los cuales se pueden reutilizar para la elaboración de adoquines, fachadas, bases para columnas, producción de morteros y fabricación de cementos.

Reciclaje

Las actividades relacionadas con el principio del reciclaje, están orientadas a la transformación de residuos en nuevos materiales que pueden ser reincorporados a los ciclos productivos y utilizados como nuevos productos o materias primas. En el proceso de reciclaje se puede recurrir al uso de plantas móviles, que permiten procesar los RCD en el lugar donde se está llevando a cabo la obra.

Los procesos de reciclaje difieren de acuerdo a la composición de los materiales o residuos, condiciones del mercado, situación económica de la región y la participación de la comunidad, por lo anterior para llevar a la práctica se debe considerar un programa integral que contemple los aspectos mencionados anteriormente. De acuerdo a las características de los residuos que se generen en obra es recomendable consultar las distintas alternativas de reciclaje para cada material.

Mercado para los productos reciclados

Si se considera el aprovechamiento de productos reciclados se debe tener en cuenta que debe haber un tratamiento con un alto porcentaje de eficiencia y nivel de rigor para así conseguir un producto final con características similares a los agregados naturales, en el caso de residuos pétreos, o bien características confiables para la elaboración de otros productos, para así conseguir un producto más competitivo económicamente.

Si no se cuenta con un tratamiento propio se puede disponer el material con terceros que traten los materiales, lo que infiere también un aprovechamiento económico, menos significativo que el que representa un tratamiento propio, pero comparándolo con los impactos negativos ambientales, sociales y económicos que deriva la inadecuada disposición de residuos de obra, representa un beneficio considerable.

Aprovechamiento de residuos ordinarios

El aprovechamiento de residuos consiste en las actividades efectuadas en pro de:

- Racionalizar el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales
- Recuperar valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos
- Reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente en forma adecuada,
- Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final.

El aprovechamiento de residuos sólidos se realiza a partir de la selección en la fuente con recolección selectiva, o mediante el uso de centros de selección y acopio, opciones que deben ser identificadas y evaluadas en el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de cada Municipio o Distrito.

En las actividades de aprovechamiento, los residuos deben cumplir por lo menos con los siguientes criterios básicos y requerimientos, para que los métodos de aprovechamiento se realicen en forma óptima:

1. Para la reutilización y reciclaje los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material.
2. Para el compostaje y lombricultura no deben estar contaminados con residuos peligrosos, metales pesados, ni bifenilos policlorados.
3. Para la generación de energía, valorar parámetros tales como, composición química, capacidad calorífica y contenido de humedad, entre otros.

5.3.4 Disposición final de residuos

Es de aclarar que de acuerdo a la normativa vigente está prohibido la disposición final de los materiales y elementos que no son susceptibles a ser aprovechados en áreas de espacio público. Posteriormente a la evaluación del potencial de aprovechamiento que tienen los residuos de obra y al ser descartados algunos ya sea por su composición o si fue inevitable la mezcla de residuos, se requiere su disposición final y para ello un sitio especialmente destinado para tal fin ya que al disponerse como un residuo ordinario restan vida útil a rellenos sanitarios.

Los sitios más comunes dispuestos especialmente para la disposición final de residuos sólidos de obra, son las escombreras. Las escombreras están ubicadas a criterio de los municipios 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, además que se consideraran que deben seleccionar los sitios específicos teniendo en cuenta los volúmenes producidos y características de los materiales y elementos, así como las distancias óptimas de acarreo.

La disposición final de residuos peligrosos es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. Este proceso lo realizan principalmente empresas prestadoras del servicio autorizados plenamente por la autoridad ambiental competente.

5.3.5 Alternativas de Gestión de residuos generados en la actividad de Goinpro S.A.S

Alternativas de Gestión de RCD

Para el caso de la gestión de residuos derivados de la actividad de Goinpro S.A.S, se consideran enfáticamente los tipos de residuos generados en cada fase del proyecto. A continuación, se relacionan los residuos que se generan en cada proceso y la alternativa de acuerdo a la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN - RCD EN LA OBRA de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Tabla 6: Serie de Alternativas de gestión para cada actividad

Tipo de residuos	Fase del Proceso			Alternativa propuesta por SDA
	Señalización	Estructura en Concreto	Estructura en Acero	
Residuos de excavación		X	X	<ul style="list-style-type: none">• Reutilizar como relleno y recuperación de taludes

				<ul style="list-style-type: none"> ● Reutilizar como estabilización de suelos
Residuos vegetales y tierra negra.		X	X	<ul style="list-style-type: none"> ● Acondicionamiento de suelos ● Recuperación de zonas por medio de arborización
Trazas de concreto y piedra		X		<ul style="list-style-type: none"> ● Reutilizar como masa para rellenos ● Reutilizar como suelos en carreteras ● Reciclar como grava suelta ● Reciclar para producción de morteros y cemento ● Reciclar como granulado
Recortes de acero Galvanizado	X			<ul style="list-style-type: none"> ● Reutilizar para aplicación en otros productos ● Reciclar como aleación
Recortes de hierro	X			
Recortes de acero		X	X	

Fuente: Elaboración propia,2021

Otras alternativas de aprovechamiento de los residuos generados en las actividades realizadas en Goinpro S.A.S

Residuos de excavación

- Adecuación del Terreno: Teniendo en cuenta que en las obras se presentan terrenos irregulares, los materiales de excavación se pueden utilizar para la adecuación y nivelación del mismo.
- Nivelación: Se puede utilizar el material resultante del proceso de excavación para la nivelación del terreno y adecuación de carretables para inicio de cimentación.
- Mantenimiento y/o adecuación de carretables o rampas: Se puede utilizar el material para el mantenimiento o adecuación de los carretables de la obra.
- Llenado de muro: Con el material generado del proceso de excavación se pueden realizar rellenos de muros, para un posterior proceso de compactación.

- Proceso de Tierra Armada: Se puede utilizar el material para adecuaciones en el desarrollo de la obra.
- Reutilizar como material para cimentación de tuberías: Uso para la conformación de llenos compactados espacialmente en la capa que debe llevar materiales finos como arena, cascajo fino o limo apisonado.
- Utilizar como relleno de sacos reflectivos que serán empleados como señalización de las obras en desarrollo o como relleno temporal de excavación.
- Traslado a centros de acopio temporal para utilizar el material de excavación para rellenos, recuperación de taludes o estabilización de suelos en obras posteriores, manteniendo siempre el principio de separación selectiva.

Residuos vegetales y tierra negra

Trasladar los residuos orgánicos a centros de aprovechamiento (plantas de compostaje) para producir abono orgánico y sustrato orgánico. Traslado a centros de acopio para utilizar la capa orgánica de suelo en obras posteriores.

Residuos de trazas de concreto y piedra

- Material para cimentación: Con algunos de los materiales pétreos como la piedra, se puede realizar procesos de cimentación, ya que en algunos casos la piedra puede llegar a componer inclusive hasta el 60% de cimiento.
- Construcción de gaviones: Con algunos de los materiales pétreos como la piedra, se puede realizar procesos construcción de gaviones
- Cubrimiento bordillo perimetral: Con los residuos pétreos resultantes de las actividades constructivas, se realiza el relleno para disminuir el uso de material nuevo.
- Relleno de muros: Se puede utilizar el material de excavación para el relleno de muros de contención.
- Adecuación de carretables: Especialmente en temporada de lluvias a la salida de la obra, el material pétreo puede ser utilizado para adecuar el terreno y así evitar que los sedimentos lleguen al espacio público por causa de los vehículos (ya que la tierra de excavación se vuelve barro)
- Relleno de tanques de agua de edificación previa: Es posible reutilizar los residuos pétreos para relleno de estructuras anteriores a las nuevas edificaciones para nivelar el terreno.
- Uso como agregado: En general, los residuos pétreos se pueden reciclar como agregados para concreto, siempre y cuando cumplan con la normativa para agregados finos y gruesos. Se recomienda utilizar el agregado reciclado en elementos no estructurales.

Acero

- Base y sub-base asfáltica para carreteras: Las escorias de acero pueden usarse como agregado para cemento y concreto; para la fabricación ladrillos y como fertilizante.
- Preparación de esmaltes, pigmentos y pinturas de base arcilla: Se puede implementar los polvos de acería en la pirometalurgia para recuperar hierro, cinc y otros metales con punto de ebullición bajo.

- Fabricación de polvos de hierro (óxidos de hierro) para la industria cerámica: La cascarilla de laminación también se reintegra en el proceso de sinterización. En el sector cementero, se usa como agregado para la producción de clínker.
- Agregado fino en el cemento; en el tratamiento de aguas servidas e incluso también para la obtención de polvos de hierro: Para tales fines se implementa el uso de viruta de mecanizado.
- Uso de chatarra para la producción de acero: Siguiendo el principio de economía circular, se puede usar la chatarra de acero ó hierro para la producción de acero

Alternativas de aprovechamiento de residuos ordinarios

Inclusión de recicladores

Seguido del buen manejo, separación y almacenamiento se considera incorporar y fortalecer progresivamente acciones a favor de la población recicladora de la zona para así proveer estabilidad laboral como prestadores del servicio de aprovechamiento a esta población y asimismo la mejora en su calidad de vida brindando además pequeñas charlas de capacitación sobre la normativa vigente en torno al tema de aprovechamiento de residuos sólidos.

Manejo integral de residuos inorgánicos aprovechables

Destinar los residuos inorgánicos aprovechables a plantas de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS), que en su proceso implementa actividades de aprovechamiento, clasificación, transformación y comercialización de residuos.

Tratamiento de residuos sólidos orgánicos

Esta planta se basa en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos, mediante procesos físicos, químicos y biológicos para valorizarlo o convertirlo en productos como humus o fertilizantes.

5.4 Cumplimiento del objetivo 4 Diseño de un programa de socialización y sensibilización enfocado a contratistas y subcontratistas de la compañía sobre la importancia y responsabilidades en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Para poder llevar a cabo lo estipulado en la presente guía es de vital importancia integrar a los actores, especialmente en la fase de generación, generando espacios de socialización y concientización sobre la importancia del manejo adecuado de residuos de obra para la organización y cada uno de los actores implicados. Por lo anterior se propone una guía para la formulación de un esquema de socialización y sensibilización orientado a contratistas y subcontratistas relacionados a la actividad de Goinpro S.A.S.

Objetivos

- Integrar a todos los actores de obra relacionados con las actividades de Goinpro S.A.S en los procesos de gestión integral de residuos de obra a través de la sensibilización y participación activa.
- Proporcionar medios y herramientas informativas a todos los actores de obra para la gestión adecuada de residuos generados en obra.
- Concientizar a todos los actores de obra relacionados con las actividades de Goinpro S.A.S sobre las responsabilidades individuales y colectivas de la gestión adecuada de

residuos de obra, además, de las implicaciones sociales, ambientales y económicas del mal manejo de residuos de obra.

Estrategias y actividades

Estrategia 1: Difundir la importancia de la gestión adecuada de residuos de obra. Garantizando que todos los actores de obra conozcan la problemática relacionada al mal manejo de residuos sólidos de obra generados en la actividad de GoinPro S.A.S

Temas a tratar:

- 1) Problemática a nivel nacional por inadecuado manejo y disposición de residuos de obra RCD.
- 2) Impactos ambientales, sociales y económicos por el inadecuado manejo de residuos de obra RCD.

Actividades

- Realizar charlas ilustrativas donde se explique concretamente los temas a tratar.
- Elaborar folletos y publicidad sobre los temas con el fin de ser entregados a cada uno de los colaboradores.

Estrategia 2: Proporcionar a todos los actores de obra los medios y las herramientas conceptuales para la adecuada gestión de recursos en obra.

Temas a tratar:

- 1) Clasificación adecuada de residuos sólidos en obra.
- 2) Las principales medidas de gestión adecuada de residuos en obra.

Actividades

- Charlas de capacitación y entrenamiento sobre los temas a tratar.
- Talleres prácticos donde todos los colaboradores puedan interactuar sobre el manejo adecuado de residuos de obra.
- Generación de esquemas prácticos y comprensibles sobre los temas a tratar para que los colaboradores los puedan estudiar permanentemente.

Estrategia 3: Evaluar a los colaboradores sobre lo interpretado en las actividades comprendidas en la estrategia 1 y 2.

Temas a tratar

- 1) Evaluación de los impactos generados por el inadecuado manejo de residuos en obra
- 2) Evaluación de las medidas de gestión para el adecuado manejo de residuos de obra.

Actividades

- Solución de pequeños cuestionarios sobre los temas tratados en las jornadas de capacitación
- Realización de encuestas para la retroalimentación del proceso de capacitación.

Personas responsables

Los responsables de direccionar la campaña de sensibilización y concientización sobre el manejo adecuado de residuos de obra serán:

- Dirección de obra
- Inspectores SISOMA
- Profesionales destinados del área ambiental

Beneficiarios

Principalmente la comunidad en general, pero también se ven beneficiados:

Contratistas y subcontratistas

Empresa contratante, para el caso Goinpro S.A.S

6. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

- El sector de la construcción de infraestructura y obras civiles es una de las más dinámicas e impulsoras de la economía colombiana y se ha caracterizado especialmente por la alta demanda en proyectos tanto públicos como privados, por lo anterior se infiere que es una fuente importante de empleo. Reconociendo su importancia también se debe recalcar que la actividad implica grandes volúmenes de Residuos de Construcción y Demolición, RCD los cuales, si no son gestionados adecuadamente, conlleva a graves impactos paisajísticos, ambientales, sociales económicos.

En el país el sector de la construcción consume el 60 % de los recursos naturales no renovables extraídos de la tierra y el 40 % de la energía, se genera el 30 % de CO₂ y se desperdicia el 20 % de todos los materiales empleados en las obras, lo anterior se evidencia en que los residuos RCD equivalen en promedio al 40 % de todos los residuos generados en el país. Cabe anotar también que en Colombia es bajo el aprovechamiento de los RCD, con porcentajes que no sobrepasan el 20 %. (Upme, 2018). Para enfrentar y mejorar esta situación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 que procedió a la Resolución 541 de 1994 que también reglamenta la gestión integral de los residuos de construcción y demolición o escombros en el país; con lo cual se esperaba afianzar las políticas nacionales de desarrollo sostenible, disminuyendo la demanda de materias primas, y fomentando la creación de empresas gestoras de los residuos RCD a nivel nacional, regional y local.

De acuerdo a la contextualización anterior se concluye que es necesario y un reto emergente recurrir a las buenas prácticas de gestión, manipulación y tratamiento de los residuos RCD que contribuyan a la generación de actividades, procesos y operaciones, en lo que respecta a la recuperación y aprovechamiento de diferentes materiales y productos a partir de los residuos, siguiendo criterios de una economía circular. Lo anterior debido a las afectaciones ambientales y económicas que acarrea la inadecuada gestión de RCD especialmente.

- En el trabajo realizado se consideró especialmente una evaluación particular de todo el ciclo productivo la empresa Goinpro S.A.S esto se hizo con el objeto de poder

hacer un diagnóstico de una debida clasificación de los residuos que se generan específicamente en cada la actividad; este proceso se considera importante ya que en muchas ocasiones la normativa vigente y herramientas de gestión como la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN - RCD EN LA OBRA de la Secretaría Distrital de Ambiente, en ocasiones no presenta un análisis enfático de alternativas que pueda adaptar la empresa específicamente a sus necesidades, por lo anterior si se requiere realizar un proceso similar al presentado en esta guía debe hacerse un análisis exhaustivo de la actividad antes de formular cualquier plan de gestión que se quiera realizar, incluso si se basa en otro de características similares.

- De forma general el sector de la construcción tiene la capacidad para reducir sus impactos negativos al ambiente, incluso más que otras industrias, debido a que, con simples prácticas como la separación adecuada, delimitación de áreas de almacenamiento y buena disposición que no derivan en grandes aumentos en los costos de producción, serían suficientes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de residuos sólidos.

Producto de la adecuada gestión, aprovechamiento de residuos de obra y la construcción sostenible se puede reducir del 35 % en las emisiones de CO₂, un ahorro en el consumo de agua y energía del 30 al 50 %, y una disminución de los costos por disposición de residuos sólidos de hasta el 90 %. Lo anterior y desde el enfoque económico la gestión sostenible, se puede aumentar la productividad y competitividad de los mercados en la construcción sostenible y también evitar impactos ambientales y los costos que los mismos generan mejorando la calidad de vida y permitiendo a la gente en un ambiente sano.

- La inadecuada gestión de residuos de obra en cuanto al aprovechamiento y valorización trae consigo un incremento de la demanda de sitios autorizados para la disposición final, asimismo la elevación de costos de disposición derivado del déficit de oferta de lotes para dicho uso. Lo anterior considerando que el generador disponga adecuadamente los residuos de obra; pero se considera un escenario alternativo y es que se haga una disposición inadecuada en espacio público, lotes abandonados o en algún espacio con importancia ecológica (zonas verdes, humedales, bosques ó alguna fuente hídrica de gran importancia), esto además de tener grandes afectaciones ambientales y sociales provoca un impacto económico negativo ya que estos lugares pueden perder valor comercial y generar multas y sanciones que deriven en más sobrecostos.

Es importante que en el marco de gestión adecuada de residuos de obra se considere enfáticamente las alternativas de aprovechamiento y valorización para a su vez reducir el impacto ambiental, reducir costos de transporte y disposición final, además de ahorrar en la adquisición de materiales que se pueden reutilizar en obra a partir de los residuos generados. En el caso de algunos residuos con potencial de valorización y transformación pueden significar un ingreso ya que pueden ser vendidos a terceros

que tengan la capacidad y los medios para aprovecharlos y reintegrarse a otros ciclos productivos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Especificaciones técnicas de señalización vial, adoptado en la resolución 1885 del 2015 Capítulo 8
Recuperado:https://www.medellin.gov.co/movilidad/documents/seccion_senalizacion/cap8_especificaciones_tecnicas.pdf
2. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Conceptos básicos sobre el material particulado (PM, por sus siglas en inglés).
Recuperado:<https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles#PM>
3. Sistema de Información ambiental de Colombia. *Degradación de suelos*
Recuperado :<http://www.siac.gov.co/erosion>
4. Jaramillo. F (2017) *Procesos y procedimientos para la construcción de estructuras en concreto*. Servicio Nacional de Aprendizaje. Bogotá, Colombia.
5. Antequera.M, Jimenez. M (2019) *Informe de revisión de literatura sobre el impacto ambiental generado por los residuos de construcción y demolición en obras civiles en Colombia*. Universidad Cooperativa de Colombia. Santa Marta, Magdalena.
6. Guía para promover la demolición selectiva en el sector de la construcción.
Recuperado:<http://www.acpnavarra.com/Administracion/Archivos/GD/157/Ascobi-DemolicionSelectiva.pdf>
7. Tapias.A (2017).*Guía de Intervención sostenible de los residuos de la construcción*. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia.
8. Vargas.M (2019).*Investigación sobre el manejo de residuos en construcción entre Europa, América y Colombia*. Universidad Militar Nueva Granada.Bogotá Colombia.
9. Monserrate.D(2014).*La gestión de los residuos de construcción y demolición para contrarrestar los impactos ambientales generados por el progresivo desarrollo*.Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”, Ecuador
10. López.J (2020) *Estrategias sostenibles para el aprovechamiento de RCD en los proyectos de las pymes constructoras de Montería*. Universidad Santo Tomás.Montería Colombia
11. Páez. C,Pacheco. C (2019) *Guía para el manejo integral de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Barranquilla*.Universidad del Norte editorial. Triple A S.A. E.S.P.
12. Agencia de residuos de Catalunya. Gremio de recuperación de Catalunya.(2010). *Guía de buenas prácticas*.
13. Unidad de planeación minero-energética Colombia. *Aprovechamiento de Minerales en Colombia*.
Recuperado:https://www1.upme.gov.co/Documents/Aprovechamiento_mineral_es_en_Colombia.pdf

14. Secretaria Distrital de Ambiente (2015). *Guía para la elaboración del plan de gestión de residuos de construcción y demolición-rcd en la obra*. Bogotá, Colombia.
15. Secretaria Distrital de Ambiente (2013). *Guía ambiental para la elaboración del plan de gestión integral de residuos de construcción y demolición-RCD en la obra*. Bogotá Colombia
16. Mora.C. Rodriguez. M (2010). *Manual integral de gestión integral de residuos*. Subdirección Red Nacional de Laboratorios – SRNL.Ministerio de Salud de Colombia.
17. Unipalma S.A (2014). *Procedimiento: Separación, almacenamiento y disposición final de residuos no peligrosos*. Meta. Colombia
18. Salud ocupacional Uniandes (2012) *Procedimiento para la gestión y disposición de residuos sólidos peligrosos*. Coordinación de salud ocupacional Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
19. Arias. D (2019). *Propuesta para el aprovechamiento de residuos sólidos en el marco de la presentación del servicio de aseo*. Facultad de ciencias básicas, Universidad Autónoma de occidente. Santiago de Cali, Colombia.
20. Suarez. A (2013). *Reciclaje en Colombia:" Oportunidad para incursionar al mercado internacional"*. Facultad de ciencias económicas.Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.
21. Millán.F, Sánchez. D, Olaya. J. (2015) *Reciclaje de aluminio: oportunidades de desarrollo en Bogotá, Colombia*. Gestión y ambiente. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.