

**DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESCOMBRERA EN LA
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS EN EL
CORREGIMIENTO EL CENTRO, BARRANCABERMEJA**

**LINEY MARCELA GARCÍA ESCALANTE
ANA CECILIA ROA ZUÑIGA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2011

**DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESCOMBRERA EN LA
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS EN EL
CORREGIMIENTO EL CENTRO, BARRANCABERMEJA**

**LINEY MARCELA GARCÍA ESCALANTE
ANA CECILIA ROA ZUÑIGA**

Monografía para optar el título de especialista en química ambiental

**Director
Ing. Julio Cesar Calvo Corredor
Especialista en Química Ambiental
Ingeniero Químico-Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2011

DEDICATORIA

Quisiera expresar mis más profundos agradecimientos a todas las personas que de alguna u otra forma compartieron conmigo esta nueva meta en mi vida y que me ayudaron a lograrla; mis hermanos: María, Carmen y Luis; mis sobrinos: Diego, Nicolás e Isabella; mis compañeras: Carolina y Liney; mi novio Johan y sobre todo a Dios por ser tan maravilloso.

Ana Cecilia Roa Zúñiga

Esta especialización está enteramente dedicada a papito Dios, a mi esposo, mi mamá, mi hermana, mis mascotas Violeta y Azul, y a cada uno de los miembros de mi familia y amigos, en especial a Ana Roa, Vladimir Rojas, Carlos Sarmiento y Andrea Motta, que sin apoyo y ayuda nada de esto hubiera sido posible. Gracias a papito Dios por la vida, la salud, la familia y el trabajo que tengo, que fueron los enlaces para alcanzar esta meta.

Gracias a mi esposo por su apoyo constante e incondicional.

Y a todos por los que siempre han creído en mí.

Liney Marcela García Escalante

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ing. Julio Calvo por ayudar con sus conocimientos en el seguimiento y asesoría de este trabajo de grado, a la Universidad Industrial de Santander por brindarnos la oportunidad de seguir avanzando en nuestras carreras y a todos los docentes de la Especialización en Química Ambiental que dieron lo mejor de sí para lograr este objetivo.

Ing. Ana Cecilia Roa Zúñiga

Ing. Liney Marcela García Escalante

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	18
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	19
2. OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GENERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. MARCO REFERENCIAL	21
3.1 MARCO LEGAL	21
4. DISEÑO METODOLOGICO	23
4.1 DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA	23
4.1.1 Aspectos Climatológicos	23
4.1.2 Aspectos Biofísicos	24
4.2 CLASIFICACION Y CUANTIFICACION DE ESCOMBROS	24
4.3 CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL LUGAR DE LA ESCOMBRERA	30
4.4 DISEÑO CONCEPTUAL Y BÁSICO DE LA ESCOMBRERA PARA EL ÁREA SELECCIONADA	32
4.5 PLAN DE OPERACIONES DE LA ESCOMBRERA	48
4.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	49
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	54

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Marco regulatorio de control, seguimiento y manejo de Escombros	22
Tabla 2. Datos de escombros generados en el mes de Mayo	25
Tabla 3. Datos escombros mes de Junio de 2011	26
Tabla 4. Datos escombros mes de Julio de 2011	27
Tabla 5. Datos escombros mes de Agosto de 2011	28
Tabla 6. Datos escombros mes de Septiembre de 2011.	29
Tabla 7. Evaluación de los impactos ambientales de la escombrera.	49

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del sitio	23
Figura 2. Remodelado de escombrera mediante su extensión, para reducir su altura y su impacto paisajístico.	31
Figura 3. Diseño filtro Francés	34

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A	53
ANEXO B	54

GLOSARIO

APIQUE: pozo o excavación en el terreno que permite conocer la composición de las capas del suelo y subsuelo.

BERMAS: terraza, superficie plana. Cada uno de los espacios de terreno llano, dispuestos en forma de escalones construida artificialmente con pendiente nula o muy suave.

DESCAPOTE: consiste en retirar del terreno malezas, árboles y capa orgánica o capote.

DESLIZAMIENTOS: tipo de movimiento en masa que puede ser ocasionado por varios agentes motores como el agua, la gravedad o por la acción del hombre.

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

ESTACIONES DE TRANSFERENCIA: son los lugares en donde se hace el traslado de escombros de un vehículo recolector a otro (almacenamiento transitorio), con mayor capacidad, que los transporta hasta su disposición final en las escombreras.

GESTIÓN: es un conjunto de los métodos, procedimientos y acciones desarrollados por la Gerencia, Dirección o Administración del generador de residuos, sean estas personas naturales o jurídicas y por los prestadores del servicio de desactivación y del servicio público especial de aseo, para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre residuos.

GESTIÓN INTEGRAL: es el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

GEOFORMA: configuración de la superficie terrestre como resultado de procesos formadores de paisaje

IMPACTO AMBIENTAL: cualquier alteración en el sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural y socioeconómico que puede ser atribuido a actividades humanas.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: arenas, gravas, piedra, recebo, asfalto, concreto y agregados sueltos, de construcción o demolición. Capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Ladrillo, cemento, acero, hierro, mallas, madera, formaleta y similares.

MICROZONIFICACION SISMICA: es una zonificación a gran escala de un territorio que indica el grado de riesgo sísmico presente.

MORFOLOGIA: ciencia que estudia la geoformas.

PERFILADO: conformación final de un talud previa revegetalización.

RECOLECCIÓN: acción y efecto de retirar y recoger los residuos sólidos de uno o varios generadores, efectuada por su generador.

REDUCCIÓN EN LA FUENTE: forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de residuos, así como el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales, por esta razón se encuentra en primer lugar en la jerarquía de una gestión integrada de residuos sólidos

RESIDUO NO APROVECHABLE: todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o recirculación a través de un proceso productivo.

RESIDUO SÓLIDO: cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. Se dividen en aprovechables y no aprovechables.

REUTILIZACIÓN: prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante tratamientos mínimos devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original en alguna relacionada, sin que para ello requieran de adicionales procesos de transformación.

REVEGETALIZACION: consiste en establecer en la superficie del suelo una cobertura vegetal, para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas y reducir el potencial de erosión.

SEDIMENTOS: partículas del suelo.

SEPARACIÓN EN LA FUENTE: clasificación de los residuos sólidos en el mismo sitio donde se generan, depositándolos en un dispositivo específico para el tipo de residuo. Su objetivo es separar los residuos que tienen un valor de uso directo o indirecto, de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de recuperación.

SUBSUELO: terreno que está debajo de la capa superficial del terreno

TALUD: es una superficie inclinada respecto a una horizontal, que resulta de la modificación de la superficie.

RESUMEN

TITULO.

Diagnóstico para la implementación de una escombrera en la superintendencia de operaciones La Cira Infantas en el corregimiento el Centro, Barrancabermeja.*

AUTORES

Ana Cecilia Roa Zúñiga y Liney Marcela García Escalante**

PALABRAS CLAVES

Escombros, escombrera, residuos sólidos, taludes,

CONTENIDO

Este trabajo tiene la finalidad de mostrar la necesidad de cumplir con la Resolución 541 de diciembre de 1994 emitida por el Ministerio del Medio Ambiente, sobre disposición final de residuos sólidos provenientes de obras civiles y construcción conocidos comúnmente como escombros. Particularmente para la Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas perteneciente al corregimiento El Centro, en el área rural del Municipio de Barrancabermeja y en donde debido a las labores diarias de demolición y construcción de vías se obtienen grandes cantidades de material de excavación que ocasiona impactos ambientales sobre todo lo que concierne al entorno (impacto paisajístico). Inicialmente se realizó una cuantificación de dichos escombros mediante la toma de datos en un formato elaborado para tal fin, luego se procedió a sintetizar las opciones más convenientes para la implementación de una escombrera, resaltando aquellos elementos primordiales que la componen como: filtros, disipadores de energía, encoles, mallas, estructuras de contención, sistemas de drenaje, etc., más adelante se especifican los lineamientos de operación y cierre (revegetalización), así como los impactos ambientales producto de la operación de la misma. Cabe resaltar que el diagnóstico se realizó para un periodo de cuatro meses y todo lo que se expresa en este texto es en función de dichos resultados.

* Monografía.

** Facultad de ciencias. Escuela de Química. Especialización Química Ambiental. Director: Ing. Julio Cesar Calvo Corredor.

SUMMARY

TITLE.

Diagnosis for the implementation of a solid dump in Operation`s Superintendent The Cira Infantas in the village Center, Barrancabermeja*

AUTHORS

Ana Cecilia Roa Zúñiga and Liney Marcela García Escalante**

KEY WORDS

Debris, dump, solid waste, slopes.

CONTENT

This thesis is trying to show the need to obey with the Resolution 541 of December 1994 issued by the Environment`s Ministry , about disposal of solid wastes and construction of civil facilities commonly known as rubble.

Particularly for the Operation`s Superintendent The Cira Infantas Centre belonging to the town in the rural area of the Municipality of Barrancabermeja and where due to the daily work of demolition and construction of roads obtained large quantities of excavation material resulting environmental impacts on everything about the environment (impact on the landscape). Initially there was a quantification of such debris by taking data in a format developed for this purpose, then proceeded to synthesize the most suitable options for the implementation of a heap, highlighting those elements that compose key as filters, sinks energy, glue, mesh, retaining structures, drainage systems, etc., below specifies the operation and closure guidelines (revegetation), and product environmental impacts of the operation itself. It should be noted that the diagnosis was made for a period of four months and all that is expressed in this paper is based on these results.

* Monograph.

** Faculty of Sciences. School of Chemistry. Specialization Environmental Chemistry. Director: Ing. Julio Cesar Calvo Corredor.

INTRODUCCION

Los residuos de construcción y demolición, conocidos generalmente como escombros, constituyen un amplio porcentaje del total de residuos generados y, sin embargo, han sido siempre considerados de menor importancia frente a otros residuos como los domiciliarios, quizás por ser teóricamente inertes y, por lo tanto, fácilmente eliminables.

Los residuos generados de las obras civiles, en su mayoría son elementos constituidos principalmente por tabiquería, cerámica, hormigón, hierros, madera, plástico, tierras de excavación y otros en las que se incluyen tierra vegetal y rocas del subsuelo. Estos cuando se depositan cerca de zonas residenciales o áreas de trabajo, alterando el aspecto visual de estos sitios (impacto paisajístico) ya que se modifican las condiciones normales del suelo en el área de influencia y se puede generar posibles arrastres de los mismos.

El objetivo de este estudio o diagnóstico es establecer la cantidad generada de escombros y la clasificación de los mismos, una vez, hecho esto se adelantarán estudios técnicos previos que consideren la ubicación y límites de las áreas propicias para el botadero de escombros o en su defecto considerar otras alternativas de disposición final como reutilización, reciclaje, transporte a una escombrera autorizada o relleno sanitario.

Las escombreras deben permitir la adecuada disposición de los materiales y servir para recuperar las zonas degradadas por otras actividades. Es importante destinar un espacio para la correcta ubicación de estos residuos, que respete el escenario ambiental y social.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la Superintendencia de Operaciones La CIRA INFANTAS en el corregimiento del Centro de la ciudad de Barrancabermeja se producen grandes cantidades de material estéril de las obras civiles realizadas, y actualmente no existe un lugar autorizado y/o que cumpla con las características técnicas que debe tener para poder realizar la disposición de los escombros generados de estas actividades, por consiguiente es muy posible que estos residuos se dispongan a cielo abierto, en cuerpos hídricos o en las márgenes de las vías, ocasionando diferentes impactos ambientales.

Para dar cumplimiento a la Resolución 541 del 14 diciembre de 1994 emitida por el Ministerio del Medio Ambiente, es necesario definir un sitio que no cause alteraciones al medio ambiente (escombrera) y de esta forma, contribuir con una disminución real del impacto generado por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos provenientes de obras civiles (previo reciclaje).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diagnóstico para la implementación de una escombrera en la Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas, en el corregimiento El Centro, Barrancabermeja.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Clasificar y estimar los volúmenes de escombros generados en la Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas.
- Seleccionar las áreas propicias para la escombrera teniendo en cuenta las condiciones físicas del terreno (topografía, geología, hidrología, capacidad de almacenamiento del lote. etc.).
- Realizar el diseño conceptual y básico de la escombrera para el área seleccionada.
- Elaborar el plan de operaciones de la escombrera.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y compatibilidad con las actividades del sector (caracterización ambiental del área de la escombrera).

3. MARCO REFERENCIAL

Los escombros se pueden definir como "los residuos de construcción y demolición que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como residuos sólidos urbanos, ya que su composición es cualitativamente distinta ⁽²⁾.

Dentro de la regulación expedida por el Gobierno Nacional se cita que los "Escombros" es todo residuo sólido (materiales y elementos), sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas (Decreto 1713 de 2002).

Los materiales se definen como concretos y agregados sueltos: grava, gravilla, arena, rechos y similares, de construcción y de demolición, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Los Elementos pueden ser ladrillos, cemento, acero, mallas, madera, formaletas y similares (Resolución 541 de 1994).

Estos materiales presentan características inertes, y son constituidos por tierra y áridos mezclados como piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, ladrillos y en general todos los desechos que se producen del movimiento de tierras y construcción de edificaciones y obras de infraestructura, así como los materiales generados por la demolición o reparación de edificaciones existentes ⁽²⁾.

La composición de los escombros es muy variada. En general, se puede decir que el escombro está compuesto por un 20% de hormigón, un 50% de material de albañilería (cerámico, escayolas, etc.), un 10% de asfalto y un 20% de otros elementos como maderas y partes metálicas. Los materiales de construcción están constituidos principalmente por ladrillo, cemento, arena, grava, gravilla, recho, acero, madera, entre otros y los escombros por desechos de estos mismos elementos.

3.1 MARCO LEGAL

En la tabla 1 se resume a grosos modo el marco regulatorio de control, seguimiento y manejo de de los escombros en Colombia.

Tabla 1. Marco regulatorio de control, seguimiento y manejo de Escombros

NORMA	ESPECIFICACIONES
<i>RESOLUCIÓN 541 (14 Diciembre 1994)</i>	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. Indicando que los municipios deben seleccionar los sitios para la disposición final adecuada de los materiales y elementos sobrantes de los procesos de constitución de obras públicas o privadas. Estos sitios se denominadas escombreras.
<i>DECRETO 0838 (23 Marzo 2005)</i>	Por medio del cual se modifica el Decreto 1713 de 2002, sobre disposición final de Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones.
<i>DECRETO 2820 (2010)</i>	Por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993, sobre Licencias Ambientales.

4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA

La Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas queda ubicada en el corregimiento del Centro de la ciudad de Barrancabermeja. El Municipio de Barrancabermeja está ubicado en el Departamento de Santander. Su cabecera está localizada a los 07° 04' 00" de latitud norte y 73° 52' 13" de longitud oeste, a 86 Km. de Bucaramanga Capital de Santander.

El Corregimiento el Centro a su vez está dividido en las siguientes veredas: Campo 14, Campo 13, Campo 16, Campo 25, Tenerife, Campo 23, El Oponcito, La Forest, Vara Santa, Los Laureles, Campo 45, Campo 38, Campo 5, Campo 6, La Ceiba, La María, Tierradentro, Planta Nueva, Cuatro Bocas y La Lejía, con una extensión aproximada de 189.000 Km².

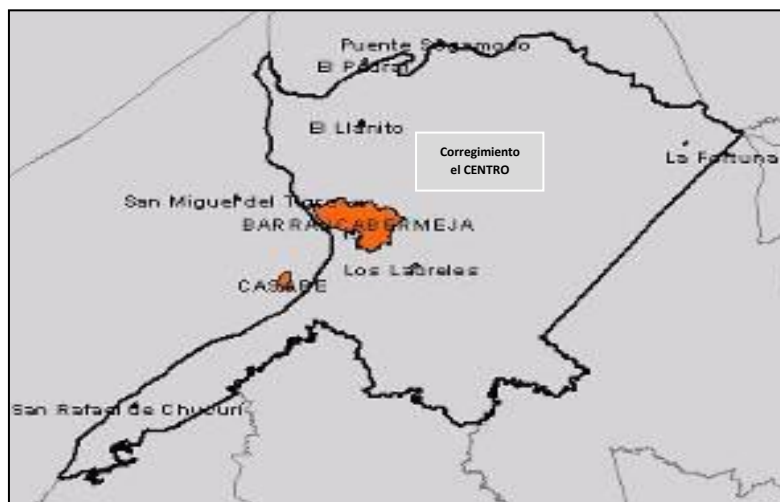


Figura 1. Localización del sitio

4.1.1 Aspectos Climatológicos

- Temperatura Media: 28°C.
- Altura: 75 m.s.n.m.
- Precipitación Media: 1531 mm/año.
- Zonas de vida (Holdridge): Bosque muy húmedo Tropical (bmh-T) Bosque Húmedo Premontano (bh-PM).

4.1.2 Aspectos Biofísicos

Suelo: Menoscabo de cobertura boscosa y vegetal en algunas áreas (laboreo agrícola, pastoreo y tala). Erosión en surcos y arrastre de sedimentos. Relictos de hábitats naturales.

Recurso Hídrico: Margen oriental del Río Magdalena (planicie aluvial). Deseccación de Ciénagas. Obstrucción de caños.

Flora: Abundancia de epífitas y parásitas, sotobosque rico en hierbas y arbustos.

Fauna: Garzas, peces, ranas, babillas, jaguar, insectos, monos, aves de corral, cerdos, perros y gatos.

4.2 CLASIFICACION Y CUANTIFICACION DE ESCOMBROS

Para llevar el registro de la cantidad de materiales generados durante el presente estudio se creó el formato *clasificación y cuantificación de escombros* (ver Anexo A). En las siguientes tablas se reporta los datos obtenidos para el periodo del 15 de mayo al 15 septiembre del 2011.

Tabla 2. Datos de escombros generados en el mes de Mayo

	FECHA	LUGAR	TIPO DE MATERIAL
			EXCAVACION
MAYO	15-05-11	VIA PPAL CAMPO 16	60
	16-05-11	VIA PPAL CAMPO 16	60
	17-05-11	LOC 2231	60
		VIA PPAL CAMPO 16	75
	18-05-11	LOC 255	60
	19-05-11	LOC 2231	30
	20-05-11	LOC 1823	30
	21-05-11	VIA 1882 A 863	75
	22-05-11	VIA PPAL PTA 11 AL 1528	60
	23-05-11	VIA C14	15
	25-05-11	LC 1011	30
		1808	15
	26-05-11	VIA PPAL C-16	60
		LOC 2672	135
		LC 1011	105
	27-05-11	LOC 2511	30
		VIA PPAL C-16	30
	28-05-11	LOC 2511	90
	29-05-11	456	60
		LOC 155	105
		1011	150
30-05-11	VIA PPAL 71 A PIA 6	30	
31-05-11	VIA PPAL 71 A PIA 6	45	
TOTALES			1410

Tabla 3. Datos escombros mes de Junio de 2011

	FECHA	LUGAR	TIPO DE MATERIAL
			EXCAVACION
JUNIO	01-06-11	1823	60
		232	15
		1011	90
	02-06-11	1823	30
		552	165
	03-06-11	1066	45
		552	150
	04-06-11	1808	75
		2577	45
		2677	30
	05-06-11	1817	45
		1111	60
		1052	45
		419	60
	06-06-11	868	30
		552	345
	07-06-11	1661	30
	08-06-11	607	30
		388	75
	09-06-11	1170	45
		388	45
	10-06-11	681	60
		1170	45
	11-06-11	1803	120
	12-06-11	2791	15
	13-06-11	VIA PPAL	75
		252	45
		2732	75
	15-06-11	VIA PARROQUIANOS	60
	18-06-11	372	165
		1880	60
	19-06-11	VIA PPAL LA CEIBA	45
		VIA A PIA 5	15
	20-06-11	372	180
	21-06-11	VIA PPAL MON OBRERO	105
		2840	150
	22-06-11	VIA A PIA 5	105
		VIA CAMPO 13	195
	24-06-11	2251	45
		1314	105
25-06-11	1314	15	
27-06-11	928	15	
28-06-11	1025	60	
	2672	15	
29-06-11	PUEBLO REGADO	30	
	1887	60	
	242	15	
	P.UNIDADES DE BOMBEO	15	
	PUEBLO REGADO	30	
	938	15	
	1559	75	
CAMPO 13	75		
30-06-11	1887	165	
	454	90	
	via ppal campo 16	30	
	826	45	
	PUEBLO REGADO	15	
	1314	75	
TOTALES			4020

Tabla 4. Datos escombros mes de Julio de 2011

FECHA	LUGAR	TIPO DE MATERIAL
		EXCAVACION
02-07-11	2318	120
	VIA PRINCIPAL MONUMENTO EL OBRERO	15
	VIA PIA 5	30
	PUEBLO REGADO	15
03-07-11	681	15
	1060	45
04-07-11	1833	135
	307	120
05-07-11	CASETA 5	210
	671	30
06-07-11	681	90
	671	180
07-07-11	1061	15
	419	30
	681	90
	VIA ESTACION 2	15
08-07-11	VIA TENERIFE	75
	2077	225
	VIA ESTACION 2	135
	1061	225
09-07-11	VIA ESTACION 2	15
	2381	15
	1060	30
10-07-11	1061	345
	1060	90
	1061	45
11-07-11	1749	195
	1749	270
12-07-11	7S11	15
	217	60
	1749	105
	419	45
13-07-11	2790	120
	1681	45
	217	60
14-07-11	1749	105
	2338	60
	2331	30
15-07-11	681	30
	AMBIENTAL	270
16-07-11	VIA AL 1139	45
	608	165
	470	30
17-07-11	2249	30
	725	30
	VIA LA CEIBA	45
18-07-11	VIA PRINCIPAL	45
	VIA AL 1005	105
	725	45
19-07-11	347	45
	ZARZAL	285
	2360	285
20-07-11	681	60
	ZARZAL	885
	184	135
21-07-11	1036	105
	VIA AL 917	30
	184	45
22-07-11	CAMPO 50	30
	1036	135
	1036	75
23-07-11	VIA AL 072	180
	1036	60
	44	146
24-07-11	VIA 072	90
	2324	15
	1732	15
25-07-11	PUEBLO REGADO	45
	VIAL AL C2PP3	75
	1682	480
	VIA AL 1139	30
TOTALES		7556

JULIO

Tabla 5. Datos escombros mes de Agosto de 2011

FECHA	LUGAR	TIPO DE MATERIAL
		EXCAVACION
01-08-11	1682	90
	1682	90
02-08-11	879	105
	879	15
03-08-11	AMBIENTAL	75
	PUEBLE REGADO	60
	1682	225
	2193	15
04-08-11	AMBIENTAL	150
	1682	135
	1682	90
	2193	45
05-08-11	1299	90
	1682	75
	ZARZAL	90
07-08-11	ZARZAL	615
08-08-11	681	30
09-08-11	880	60
	880	135
10-08-11	822	90
	1682	360
13-08-11	374	60
	456	42
16-08-11	1682	195
	POZO 506	75
17-08-11	1682	270
	1682	225
19-08-11	VIA POZO 2441	90
20-08-11	VIA CAMPO 23	45
21-08-11	LLENADERO	165
21-08-11	VIA INFANTAS 2	210
22-08-11	POZO 1864	60
23-08-11	VIA POZO 500	90
	BASCULA	120
24-08-11	POZO 2740	30
	BASCULA	180
25-08-11	POZO 184	90
	POZO 2306	45
27-08-11	VIA POZO 500	105
	AMBIENTAL	60
28-08-11	POZO 2901	45
	VIA PRINCIPAL CAMPO 23	75
29-08-11	CAMPO 14	180
	CAMPO 6	105
30-08-11	VIA POZO 283	105
	VIA PRINCIPAL CAMPO 23	60
31-08-11	417	105
TOTALES		5472

Tabla 6. Datos escombros mes de Septiembre de 2011.

	FECHA	LUGAR	TIPO DE MATERIAL
			EXCAVACION
SEPTIEMBRE	01-09-11	417	146
		CAMPO 16	210
		ZARZAL	150
	02-09-11	615	1190
		417	322
		ZARZAL	165
	03-09-11	CAMPO 16	180
		417	420
		ZARZAL	270
	04-09-11	532	30
		VIA AL 3118	45
		417	42
	05-09-11	724	135
		2043	30
		2460	120
	06-09-11	147	60
		1742	120
	07-09-11	1742	90
		724	150
	08-09-11	724	75
		1047	60
		2209	15
		C2PP2	30
	10-09-11	724	105
		743	60
	12-09-11	BARRIO	30
		724	90
	13-09-11	CAMPO 23	120
		724	150
		1526	60
14-09-11	976	30	
	1047	90	
	CAMPO 16	150	
15-09-11	1590	150	
	2053	120	
	CAMPO 45	135	
TOTALES			5345

4.3 CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL LUGAR DE LA ESCOMBRERA

Para seleccionar el área de la escombrera se debe tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- Minimización de costos de transporte.
- Integración y restauración de la estructura del entorno.
- Garantización de drenajes.
- Minimización de área afectada.
- Evitar la alteración sobre hábitats y especies protegidas.

Para la selección del lugar y el diseño de la escombrera, se debe tener en cuenta los siguientes factores:

- Volúmenes de producción y cantidad de escombros a depositar
- Distancia de acarreo
- Vías de acceso
- Impactos ambientales en el entorno

Estos factores se encuentran enmarcados en los siguientes criterios:

- **Técnico:** dentro de las características técnicas para la selección del lugar indicado se debe asegurar la estabilidad de los componentes estructurales de la escombrera como:
 - a. *Procesos erosivos:* que comprende la evidencia de erosión laminar, en surcos, en cárcavas, reptación o movimientos en masa.
 - b. *Pendientes y confinamiento:* lotes con colinas laterales se consideran favorables, ya que permiten el confinamiento natural del depósito, así como superficies que posean una morfología de pendiente moderada a baja. En superficies con alta pendiente se debe considerar la implementación de obras de contención.
 - c. *Propiedades mecánicas del suelo:* se busca que en la inspección ocular se tengan en cuenta aspectos físicos del suelo como presencia de agua (seco, húmedo, saturado), tipo de suelo (arcilloso, limoso, arenoso).
 - d. *Microzonificación sísmica, retiros a infraestructura y potencial minero:* es necesario considerar lo estipulado en el POT del municipio con respecto a este tema.

➤ **Ambiental:** en lo ambiental se deben considerar:

- a) *Retiros a fuentes de agua y compatibilidad del proyecto con los usos del suelo:* debe tener en cuenta para este fin, en el plan de ordenamiento territorial del municipio.
- b) *Paisaje:* se considera favorable la localización de la escombrera en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, con el fin de que con la disposición de los escombros se contribuya a la reconfiguración de las geoformas y restauración.
- c) *Paisajística del lugar:* también se considera un lugar ubicado estratégicamente de modo que quede por fuera de la visual y que el observador perciba la mínima cantidad de escombros distribuidos a lo largo del terreno destinado para este fin
- d) *Cobertura vegetal:* conocer si en el lote propuesto existe la presencia de bosque natural, bosque plantado, cultivos, pastos o suelo desnudo, de modo que se identifique el grado de intervención y las medidas de manejo a proponer.

Para la localización de una escombrera se debe considerar la posición y distancia del observador así como el tiempo de duración de la observación.

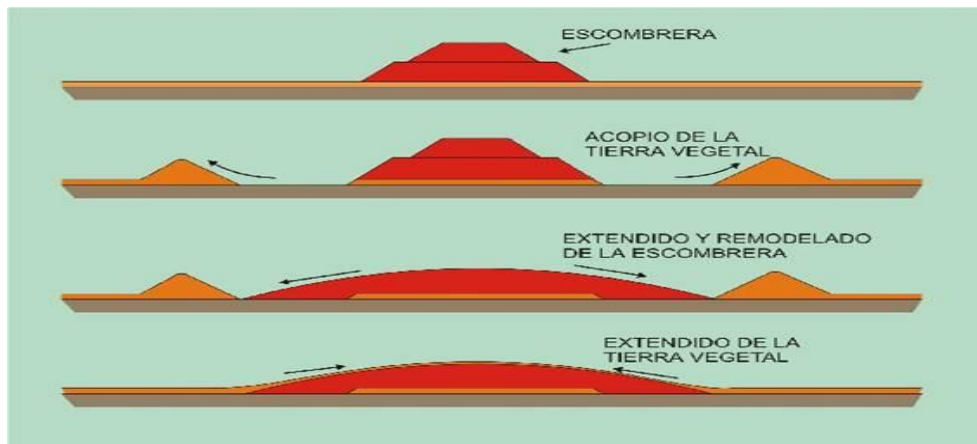


Figura 2. Remodelado de escombrera mediante su extensión, para reducir su altura y su impacto paisajístico.

➤ **Social:** se deberán considerar los siguientes aspectos:

- a. *Retiros a centros poblados y viviendas aisladas:* a mayor distancia entre la escombrera y el centro poblado o viviendas aisladas, se generan menores impactos y afectaciones a la población y al medio ambiente.

- b. *Accesibilidad y flujo vehicular*: considerar las diferentes alternativas de acceso, teniendo en cuenta el estado y capacidad de tránsito vehicular de la vía.
 - c. *Espacio público*: está prohibido la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere la Res. 541/94, en áreas de espacio público.
- **Económico**: los principales aspectos a tener en cuenta son:
- Valor del terreno
 - Características de las viviendas cercanas al proyecto (adquisición de predios).
 - Costos de obra de adecuación del lugar
 - Distancias de acarreo desde la fuente generadora de escombros
 - Volumen de producción de escombros
 - Vida útil del proyecto

4.4 DISEÑO CONCEPTUAL Y BÁSICO DE LA ESCOMBRERA PARA EL ÁREA SELECCIONADA

El diseño se ha seleccionado teniendo como base los criterios de técnicos, ambientales, sociales y económicos, descritos en el ítem anterior. A continuación se describen las etapas de construcción, operación y clausura de una escombrera:

1. *Señalización para el tránsito vehicular dentro de la escombrera*: se refiere a las señales de tránsito preventivas permanentes que se deberán instalar en los accesos u otros sitios. Las señales deberán cumplir con los requerimientos y especificaciones indicadas en el “Manual de Señalización Vial; Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia” del Transporte, última edición.
2. *Localización y replanteo*: son todas las labores que se deben realizar para plantear e identificar en el terreno, lo que está especificado en los planos respectivos. Para ello se utilizarán comisiones de topografía de tal forma que se cumpla con la actividad de localización y replanteo, chequeos y levantamientos finales de las obras. La localización y replanteo debe realizarse de acuerdo con los planos de localización del proyecto.

En la localización, se deben dejar muy claras las estacas de relleno respectivamente, con sus respectivas cotas. Las estacas deben ser de madera relativamente fina, sus números y letras deben ser visibles y muy claros, perfectamente identificables.

3. Desmonte, limpieza y descapote: el trabajo consiste en la limpieza del terreno y el desmonte necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, pasto, cultivos y árboles de altura máxima 1,5 m sin importar su diámetro; la remoción de raíces y cercas existentes, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza; el acordonamiento del material alrededor del área donde se vaya a construir la escombrera.

El material proveniente de las operaciones de desmonte y limpieza deberá ser conformado de tal forma que no obstaculice la visibilidad y los drenajes de la escombrera y/o vía de acceso, ni vaya en detrimento de su correcta apariencia.

Los materiales provenientes del descapote se deberán acordonar en zonas aledañas, conformado a manera de jarillon, debidamente compactado y paisajado, se debe tener en cuenta que no puede obstaculizar la construcción del terraplén; este material se deberá utilizar posteriormente para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes terminados.

Es necesario cumplir con todas las disposiciones legales ambientales relacionadas con el manejo del descapote y demás material vegetal. El material de cobertura vegetal que se destine para uso posterior en actividades de revegetalización de taludes u otros fines, se almacenará adecuadamente, de manera temporal, en sitios adecuados para este propósito, hasta su utilización, cuidando de no mezclarlo con otros materiales considerados como desperdicios.

4. Construcción de Filtro: este trabajo comprende la construcción, en lugares definidos, de filtros con geotextil no tejido en su periferia y sello en material arcilloso, según los detalles incluidos en la figura 3. La pendiente longitudinal del filtro será dada por la topografía del lugar.

La entrega de las aguas transportadas por el filtro debe hacerse suavemente a las corrientes naturales o zonas de baja pendiente, utilizando descoles o disipadores si es necesario.

El trabajo comprende la apertura de la zanja, el suministro y colocación de geotextil, el relleno con material granular, la colocación y apisonamiento del sello en material arcilloso y la disposición final de los todos los desechos provenientes de las excavaciones.

El material filtrante que se colocará en el corazón del filtro consistirá en fragmentos de areniscas o cantos rodados, libres de finos, sanos, durables y no alterados. En ningún caso se aceptará el relleno con fragmentos de lutita o arcillolita. El material deberá ser clasificado, limpio y libre de materia orgánica.

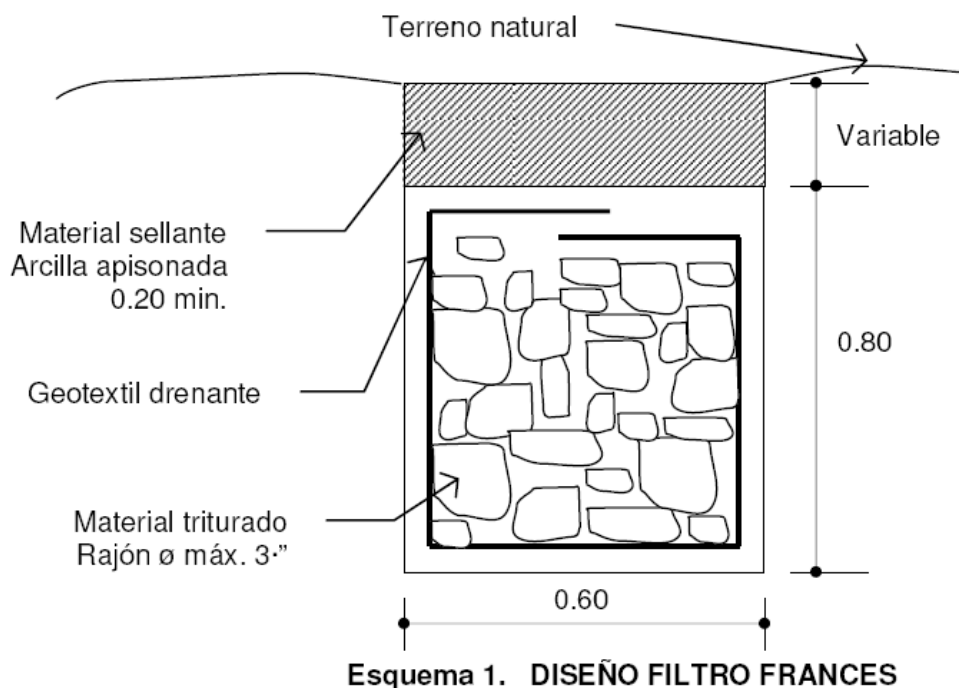


Figura 3. Diseño filtro Francés

Las partículas de material filtrante tendrán como diámetro mínimo 2.5 cm (1") y como diámetro máximo 7.5 cm (3"). El material filtrante deberá ser adquirido en sitios legalmente constituidos y con los respectivos permisos de las autoridades ambientales competentes.

El material de sellado que se colocará en la parte superior del filtro, tiene como finalidad evitar la infiltración de las aguas lluvias hacia el corazón, por lo tanto, se deberá utilizar suelos arcillosos, libres de material granular, que garanticen baja permeabilidad.

Entre el material filtrante y el suelo natural (en las paredes y la base de la zanja) y entre el material filtrante y el suelo arcilloso (en el techo del filtro) deberá colocarse geotextil drenante no tejido, con el fin de evitar la migración de material fino hacia el corazón del filtro.

Una vez abierta la zanja se procederá a extender el rollo de geotextil directamente sobre ésta. La tela deberá ser protegida de manera que se eviten al máximo perforaciones o rasgaduras que disminuyan considerablemente su efectividad.

Los fragmentos de material filtrante se colocarán sobre el geotextil, de manera que este baje progresivamente por gravedad hasta ocupar la excavación. El

material deberá ser empujado manualmente hacia las esquinas de la zanja para evitar la presencia de vacíos en los vértices del filtro.

Una vez obtenido el nivel del relleno de material filtrante, se recubrirá con los extremos del geotextil y se procederá a colocar el tapón de material arcilloso. El sello tendrá un espesor mínimo de 20 cm y deberá ser apisonado adecuadamente para garantizar una permeabilidad suficientemente baja. El filtro en su punto de entrega deberá tener un descole, garantizando así su funcionamiento y ubicación. Las dimensiones deben conservarse a todo lo largo de la estructura del filtro. Debe haber uniformidad tanto de ancho como de alto.

Se deberá evitar el arrastre de sedimentos a zonas aledañas a la contracción del filtro instalando las obras de control necesarias.

No se recomienda que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de dos (2) semanas.

5. Construcción de Gaviones: este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en los planos del proyecto. Las canastas metálicas deberán estar formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales, de las características indicadas a continuación.

Características del alambre.

- ✓ Galvanizado en caliente con zinc de 99% de pureza.
- ✓ El diámetro mínimo del alambre para la malla deberá ser 3 mm.
- ✓ El diámetro mínimo del alambre para las aristas y bordes será 3.8 mm.
- ✓ La resistencia a la tracción deberá estar entre 38 a 50 Kg /mm².
- ✓ El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 260 g/m²

Características de la malla para gavión.

La malla deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- La abertura de malla deberá ser tipo 8 x 10 cm.

- El alambre de los amarres deberá tener un diámetro mínimo de 2.2 mm.
- El alambre de los templetos deberá tener un diámetro mínimo de 2.2 mm.
- La canasta metálica deberá llevar diafragmas conformando celdas.

Material de relleno

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro con excesiva alcalinidad, con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta. La masa unitaria del material deberá ser, cuando menos 1250 kg/m^3 . Deberá cumplir, además, con los requisitos descritos a continuación.

- Granulometría: el tamaño de los fragmentos de roca deberá estar entre 10 y 30 cm. En ningún caso, el material de relleno podrá ser menor 10 cm.
- Resistencia a la abrasión: el desgaste del material al ser sometido a ensayo en la máquina de Los ángeles, según la norma deberá ser inferior a 50%.
- Absorción: su capacidad de absorción será inferior al 2% en peso.
- Resistencia mecánica: los fragmentos de roca para el llenado de los gaviones deberán tener una resistencia a la compresión simple superior a 250 veces el nivel de esfuerzos a que estará sometida la estructura.
- Equipo: se requieren, principalmente, equipos para transporte del material de relleno y para la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se construirán los gaviones, así como herramientas manuales para las operaciones de tensionamiento, amarre y cierre de las canastas metálicas.

Conformación de la superficie de apoyo

Cuando los gaviones requieran una base firme y liza para apoyarse, ésta podrá consistir en una simple adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los planos del proyecto. Se debe considerar una inclinación hacia el talud para que al momento de carga del gavión se genere una acomodación tal que el mismo permanezca perpendicular con respecto al suelo de fundación.

Colocación de las canastas

Las canastas deberán ser amarradas y llenadas en el sitio exacto de la obra, sin permitir ningún tipo de transporte de las mismas una vez haya sido efectuado el relleno. Los paneles que conforman las canastas metálicas deberán amarrarse a través de las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales. Antes del relleno, cada canasta deberá amarrarse a las adyacentes, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales.

Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se deberá tensar la malla de las canastas metálicas, antes del relleno, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión y facilitar su llenado, se podrá utilizar una formaleta de madera en las caras que no estén en contacto con otros gaviones.

Relleno y atirantado

El relleno deberá ser efectuado de modo tal que se obtenga el mínimo porcentaje de vacíos. Para el efecto, el material de relleno se colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla, de tal forma que se obtenga una buena trabazón y con superficies de contacto entre gaviones, parejas y libres de bordes entrantes o salientes. Las canastas se deberán llenar en exceso, es decir, no se deberá dejar espacios en la parte superior de la canasta.

Durante el relleno, se deben colocar tirantes internos transversales para volver solidarias los paneles opuestos de las canastas y evitar su deformación debido a la presión ejercida por el relleno. El alambre de los tirantes debe tener un recubrimiento en zinc de 260 g/m^2 y un diámetro de 2.2 mm.

Costura y cierre

Terminadas las operaciones de relleno, se deberá instalar la tapa de la canasta sobre la base y coserla a los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deberán ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble. De ésta forma se obtienen uniones resistentes que aseguren una estructura monolítica y apta para soportar fuertes sollicitaciones y deformaciones. El alambre deberá ser de un diámetro mínimo de 2.2 mm y poseer las mismas características del alambre de acuerdo a lo descrito anteriormente.

Proceso de compactación de material

Los terraplenes o rellenos se deben colocar en capas horizontales, de espesor compacto entre 20 y 40 cm, de material y deben ser compactados con vibrocompactador autopropulsado y/o rodillo patecabra (dependiendo de la clase de terreno encontrado), hasta obtener una densidad seca del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor estándar, así mismo se debe trabajar el material con una humedad de 2 a 4 % por encima de la óptima de compactación del ensayo Proctor estándar.

En la nivelación de la localización en terraplén es muy importante recalcar en el respeto de las pendientes del terreno. No deberán quedar subrasantes sin una pendiente mínima del 1% bombeo).

Adicionalmente se debe tener en cuenta la protección de contaminación de fuentes de agua, caños, cunetas, árboles existentes, drenajes, viviendas, etc., adyacentes a la obra, para lo cual debe construir barreras protectoras con trinchos.

En la nivelación del terraplén es muy importante garantizar la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión, ni deterioro del terreno, manejando la pendiente transversal del mismo, la cual debe ser construida de acuerdo con los planos de diseño, esto aplica durante la operación y en su acabado final. La pendiente mínima deberá ser del 1% (bombeo).

6. Conformación final y perfilado de taludes

Esta actividad se refiere a la nivelación o ajuste del terreno, afectadas por la erosión, para la ejecución de obras de empedradización de taludes, o expuestas al medio ambiente por largos periodos de tiempo.

Este trabajo consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes o terraplén, con maquinaria pesada, en cualquier clase de material, para posteriormente continuar con las actividades de revegetalización de taludes, de acuerdo con el método más conveniente.

Si es posible, las obras de perfilado de taludes se ejecutarán con anterioridad a la construcción de drenes y obras de arte que puedan impedir o dificultar su realización.

Los taludes deberán quedar, en toda su extensión, conformados, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta el final de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

El perfilado de taludes que se efectúe para armonizar con el paisaje circundante se deberá hacer con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación y en los tramos de transición de excavación a terraplén y viceversa.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno, sin grandes contrastes, procurando evitar daños a árboles existentes, de tal manera que se faciliten las actividades de recuperación vegetal, para lo cual se deberán hacer los ajustes necesarios.

7. Obras complementarias (trinchos, cunetas en sacosuelo en terrazas y perímetro, disipadores)

Cuneteado del Terreno: la pendiente de las cunetas y sus salidas (descoles) deberán tener un bombeo transversal del 2%, las cunetas se dejarán completamente definidas con un ancho mínimo de 0.50 m y una profundidad mínima de 0.10 m y se harán descoles cada 50 metros como máximo, con un ancho mínimo de 0.50 m y una longitud en promedio de 5 metros, conservando a lo largo de su longitud una pendiente descendiente. La longitud de los tramos en que ejecutarán las labores variará y será como mínimo de 50 metros.

Cunetas, cortacorrientes, canales, disipadores de energía, trincho y descoles recubiertos con sacos de fique llenos de suelo cemento: este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento de las obras de drenaje, cunetas, cortacorrientes, canales, disipadores de energía y descoles con sacos de fique llenos de suelo-cemento, en una proporción de 4:1, de acuerdo con las formas y dimensiones y en los sitios señalados en los planos.

Se utilizaran para el control de aguas naturales, control de cárcavas y control de erosión. El suelo relleno del saco, será seleccionado, además dicho suelo debe contener la humedad apropiada para que haga una buena mezcla con el cemento.

El suelo que se utilice como componente de la mezcla del relleno debe estar libre de vegetación, palos, bloques o cualquier elemento extraño que pueda romper el saco, así mismo, el suelo debe estar libre de materia orgánica, terrones o grumos; si estuviera demasiado húmedo debe manipularse hasta obtener un contenido de agua óptimo, de manera que se facilite la labor y se obtenga una mezcla íntima y uniforme entre el suelo y el cemento. Cuando el suelo se encuentre bajo de humedad y no haya liga con el cemento se debe humedecer la mezcla de suelo-cemento antes de llenar el saco.

Estos sacos se deben colocar inmediatamente después de la mezclada "in situ", sobre el terreno acondicionado para que descansen horizontalmente como preferencia previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se

encuentre sobre la superficie del terreno conformado correctamente en tierra para las cunetas, cortacorrientes, canales, disipadores de energía y descoles se procederá a colocar los sacos fique rellenos con suelo cemento comenzando por el extremo inferior de la estructura a construir y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su ubicación sea, como lo señalado en los planos.

Se deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que las cunetas, cortacorrientes, canales, disipadores de energía y descoles queden con las verdaderas forma y dimensiones y pendientes indicadas en los planos.

Se coserán o amarrarán con hilo de fique con un remate que garantice suficiente seguridad. Doblando un poco la boca de la bolsa para evitar la fuga de material. Los sacos fique rellenos con suelo cemento se conformarán apisonándolos hasta el espesor indicado en los planos; se colocarán en el terreno ya conformado, formando un entramado y traslapándolo para que al consolidar el material no queden filtraciones, adicionalmente dichos sacos se deben apisonar cuando estén dentro de la zanja.

En cada obra se deberán utilizar sacos unificados, estilo cal, maicero, fertilizante, entre otros, los sacos deberán sostenerse unos con otros con anclajes o ganchos en acero.

Cunetas, Canales, Encoles y Descoles

Cuando el terreno natural sobre el cual se vaya a colocar o construir las cunetas, canales, encoles y descoles no cumpla la condición de suelo tolerable, será necesario colocar una capa de suelo seleccionado, mínimo de 10 cm, convenientemente nivelada y compactada. Seguidamente se preparará, excavará y acondicionará el terreno. Las excavaciones necesarias para la construcción deberán realizarse en forma manual o mecánica. Se deberá contemplar las dimensiones señaladas o un promedio de ancho del canal de 0,7 m en la base y altura 0,5 m, así como un espesor promedio de paredes y de piso de 0,10 m como mínimo. La sección de las cunetas será triangular o circular.

Disipadores de Energía

La construcción de disipadores de energía en sacos de fique rellenos de suelo cemento. La altura de estos disipadores estará aproximadamente entre 0,20 – 0,30 m, su longitud y dimensiones de acuerdo con la topografía del terreno y cubrirá totalmente la sección del canal. Se recomienda que el saco de disipador sobresalga en el nivel y sobre las paredes laterales del canal, para mejorar la rugosidad. Las dimensiones podrán ser ajustadas a las condiciones del sitio.

Los canales y las zanjas de coronación serán de sección trapezoidal. La inclinación de las paredes del canal será $\frac{1}{2} H : 1 V$.

En caso de ser necesario, debajo de los sacos debe colocarse un geotextil no tejido tipo 1600 o similar a manera de filtro para evitar la erosión del suelo de fundación. La base inferior debe profundizarse por debajo de la socavación esperada, deben construirse pantallas transversales profundas en los puntos extremos de la longitud del revestimiento y a intervalos de mínimo nueve metros.

El relleno con suelo-cemento debe hacerse inmediatamente después de la mezclada. Para preservar una buena apariencia los sacos deben colocarse todos con la misma orientación. Se pueden emplear sacos de diferentes tamaños. Para mejorar la unión entre sacos se deben colocar anclajes de varilla de hierro de $D=3/8"$ semiverticales clavadas a mano uniendo las capas de sacos.

Trincho en Sacos Rellenos con Suelo Cemento

En caso de ser necesario, debajo de los sacos debe colocarse un geotextil como filtro para evitar la erosión del suelo de fundación. La base inferior debe profundizarse por debajo de la socavación esperada, deben construirse pantallas transversales profundas en los puntos extremos de la longitud del revestimiento y a intervalos de mínimo nueve metros.

Para preservar una buena apariencia los sacos deben colocarse todos con la misma orientación. Para mejorar la unión entre sacos deben colocarse anclajes de varilla de hierro de diámetro $3/8"$ semiverticales clavadas a mano uniendo las capas de sacos.

Trinchos en madera

Los trinchos son barreras transversales construidas en cárcavas, con el propósito de detener el flujo de material y estabilizar taludes expuestos a la acción erosiva del agua y el viento, a fin de procurar la recuperación de la cobertura vegetal. Igualmente se pueden utilizar a media ladera para conformación de bermas y cortacorrientes, así como para reforzar estructuras construidas con sacos en suelo cemento.

Sirven también como defensas o pequeños diques artificiales que protegen y contienen la parte baja de los taludes contra la acción devastadora del agua de escorrentía superficial que escurre a velocidades altamente erosivas y retienen el material de arrastre en su zona muerta, dejando pasar los sedimentos más finos.

El cuerpo de los trinchos está conformado por postes o estacones de madera rolliza, distanciados entre 1 y 1,5 m y unidos por travesaños de madera rolliza,

esterilla, tablilla o tabla, dispuestos horizontalmente, los cuales conforman una pantalla de contención o sedimentación. Los travesaños se colocan en la parte anterior ligeramente separados uno del otro y recubren con sacos en fibra de fique para permitir el paso de las aguas infiltradas sin que se vacíe el trincho.

Los postes o estacones deberán ser de madera viva y por tanto, de árboles cuyo prendimiento será rápido y pueda garantizar una acelerada recuperación de la especie (árbol de matarratón, eucalipto, nacedero, árbol loco o similares).

El diámetro D de las estacas oscila entre 4" y 6". Las uniones entre postes y travesaños se harán con grapa para cerca y alambre galvanizado calibre 12, si los travesaños son en madera rolliza, o con puntilla o pernos cuando éstos sean de esterilla, tablilla o tabla.

La altura libre máxima admisible es de 1,3 m, o la que se indique en los planos, con un enterramiento de los postes de al menos 1/3 de la altura total. Generalmente se utilizan trinchos de 0,5 m de altura con un enterramiento de igual dimensión.

Toda la madera empleada en la construcción de los trinchos se conseguirá de acuerdo a la disponibilidad del aprovechamiento forestal de la región, con su respectivo permiso.

Cuando los trinchos se utilizan para conformar bermas, sostener cunetas (corta corrientes) o reforzar estructuras, en la parte anterior del trincho, entre el saco de fique y el terreno, debe realizarse el relleno compactado en material común. En este tipo de trincho los travesaños son de madera rolliza y excepcionalmente de tablilla.

La madera a utilizar debe ser de consistencia dura y densa, sana, sin agrietamientos ni ataque de hongos o de insectos, con superficies uniformes y secciones geométricas bien definidas. Toda la madera debe ser inmunizada.

Procedimiento de Construcción: se preparará y acondicionará el terreno. Para la construcción de los trinchos en madera, se procederá a retirar el material suelto que se encuentre en los taludes, se entierran los postes, dejándolos firmemente anclados.

Posteriormente se inicia la colocación de los travesaños de abajo hacia arriba, sujetándolos a los postes con grapa para cerca y alambre galvanizado calibre 12, si los travesaños son en madera rolliza; o con puntilla cuando éstos sean de tablilla. El primer travesaño debe ir enterrado hasta la mitad.

Los travesaños deben dimensionarse de tal forma que los empalmes coincidan con el eje de los postes, y deberá obtenerse finalmente un borde superior uniforme y perfectamente nivelado.

El saco de fique a utilizar para cubrir la pantalla retenedora de sedimento será de 45 cm por 80 cm. La malla a instalar deberá ser doble, tipo gallinero.

El trincho en madera se recomienda para pendientes del terreno hasta 17°. A medida que se va inclinando el terreno la estructura debe ser más fuerte y resistente, no solo a la velocidad superficial del agua, sino a la contención de sedimentos gruesos como guijarros, piedras, rocas, palos, troncos, que bajo un aguacero intenso y durable se desprenden y ruedan, para afectarla y estropearla.

8. Revegetalización con cespedón

La siembra de cespedones consiste en el corte y colocación de capas de pasto de tamaño considerable, las cuales se arrancan conjuntamente con las raíces y el suelo, para los revestimientos de taludes. Previamente a la colocación de estos colchones de grama, se requiere conformar el terreno para su colocación.

Todos los cespedones empleados, se conseguirán de acuerdo a la disponibilidad del aprovechamiento forestal de la región, o en fincas de particulares, con sus respectivos permisos. Se verificará el área a revegetalizar, demarcando con estacas e hilo el sector que requiere este tratamiento forestal.

La extracción de la grama o cespedones debe realizarse en bloques de forma cuadrada o rectangular de ancho uniforme cortados por debajo de la grama, cuidando de evitar los daños en las raíces, la profundidad debe ser tal que los rizomas se hallen incluidos, la profundidad puede variar entre 3 y 8 cm dependiendo de la especie. Las dimensiones de los bloques deben permitir el manejo de estos sin que se rompan y sean de fácil comodidad en el transporte. El tamaño de cada cespedón varía entre 30 x 30 y 50 x 50 cm.

Una vez definido el tamaño y la profundidad, se procederá con el corte del cespedón, el cual se logra levantando uno de los lados, como se levantaría un tapete, los rizomas van siendo cortados con mucho cuidado, procurando que algo del suelo haga parte de la estructura para facilitar el rápido prendimiento del cespedón.

Obtenido el cespedón se enrolla o se apila uno sobre otro para evitar la deshidratación y se transportan al sitio donde han de sembrarse. Los cespedones se deben implantar sobre una capa de tierra vegetal (suelo orgánico) entre 5 y 8 centímetros de espesor, compactándose el conjunto de manera manual, para mejorar el contacto con los otros, para evitar bolsas de aire y obtener una

superficie uniforme en donde crezca la grama fácilmente y evite que el material bajo el cespedón sea arrastrado por la lluvia.

Los cespedones deben ser de una sola clase de pasto; deberán provenir de campos sanos, libres de arvenses no deseados y espartillos. El suelo de donde procede la grama debe tener humedad óptima y que llegue hasta las raíces, de ahí que se recomienda regar con agua el área antes del corte.

El corte y transporte del cespedón debe realizarse el mismo día y la siembra o colocación a las 12 a 20 horas siguientes a su extracción. Durante el almacenamiento y transporte de los bloques de grama siempre deben estar en contacto dos superficies de tierra o dos superficies de grama. El tiempo de almacenamiento no debe ser mayor de siete (7) días.

Cuando la empradización se hace en taludes y/o terraplén, los bloques de grama deben clavarse con estacas de madera, que rebroten como el sauce o nacedero, para evitar su deslizamiento por su propio peso, erosión, o aguas lluvias. En taludes de altas pendientes se debe empradizar con cespedón anclado al terreno con estacas y protegido del desprendimiento con malla de gallinero agarrada con taches. Durante el sembrado y adaptación del empradizado se debe evitar o prohibir el tránsito de personas.

Posterior al sembrado o implante de la grama debe realizarse un mantenimiento, el cual consiste en un riego diario, hasta que se establezca un crecimiento uniforme y natural de la grama; así mismo incluye la reparación de todas las partes defectuosas que no se adhieran a la superficie del suelo, de las zonas que presentan erosión hídrica o eólica, que contengan vegetación extraña, que se haya secado o cuya apariencia sea regular. En las implantaciones de cespedones se debe lograr un cubrimiento del 100%, del área.

Revegetalización con estolón

Los estolones consistirán en vástagos vivos, vigorosos, frescos y con el sistema radicular bien desarrollado y su longitud máxima será de 30 cm. Entre las operaciones de recolección y siembra de los estolones no deberá transcurrir más de 24 horas. Todos los estolones empleados, se conseguirán de acuerdo a la disponibilidad del aprovechamiento forestal de la región, o en fincas de particulares, con sus respectivos permisos.

Se debe verificar el área a revegetalizar, demarcando con estacas e hilo el sector que requiere este tratamiento forestal. Los estolones se deben implantar sobre una capa de tierra vegetal (suelo orgánico) mínimo de 10 cm de espesor. Se realizarán hoyos con una vara, en forma de tres bolillos, cada 0,25 m, y en cada

hoyo se deposita un estolón cubriéndolo posteriormente con material orgánico. Se aplicará riego durante el tiempo en que las condiciones de las plantas lo requieran.

Revegetación con semilla

Siembra a voleo: se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno. Se trata de un tipo de siembra realizada al azar que requiere una cantidad considerable de semillas. Se utiliza fundamentalmente con cultivos intensivos, sobre todo para cereales o legumbres como el arroz, la soja, el trigo, el heno, etc.

En este caso la semilla se sembrará manualmente, el agricultor dispone de un contenedor en donde se encuentran las semillas y las siembra manualmente a medida que avanza por el campo. Si se siembra a mano o cuando se siembran a voleo semillas muy poco pesadas, se deben mezclar con otros materiales más pesado como la arena o con cascarilla de arroz para que caigan con mayor facilidad en el lugar deseado. Además la arena suele tener un color diferente al suelo por lo que visualmente puede distinguirse si se ha realizado una siembra bastante uniforme.

Esta técnica de propagación se utiliza para especies herbáceas de rápido crecimiento, con semillas de tamaño pequeño y de fácil consecución, como la mayoría de los cereales (arroz, trigo, avena, cebada), el pasto raygras, pasto baquiaria, carretón, kudzú, etc.

Antes de esparcir la semilla se verificará la presencia de suelo orgánico, el cual estará compuesto por tierra negra constituida por limos arenosos orgánicos y humus apto para la siembra de cualquier especie vegetal, es decir suelo vegetal, deberá ser suelta, poco cohesiva y libre de cualquier elemento inconveniente para el apropiado crecimiento de las semillas, con altura de espesor de tierra de cinco 5 centímetros de altura.

La técnica del voleo consiste en esparcir con la mano semillas sobre la superficie del suelo. Generalmente estas semillas, una vez diseminadas o regadas, no son cubiertas con suelo y su germinación es dependiente de la posibilidad de que éstas queden atrapadas entre los espacios que se forman entre terrón y terrón de suelo.

Previo al voleo de la semilla se requiere que el suelo haya sido removido y que su capa superficial se encuentre suelta, no puede realizarse ningún tipo de compactación ya que, como se dijo anteriormente, el éxito de la germinación depende de los espacios que haya en la superficie. Los suelos deben presentar cierto contenido de humedad de tal manera que permita la hidratación de la semilla y algún contenido de materia orgánica.

El terreno debe tener baja pendiente (hasta un 30%) y la siembra debe realizarse, preferiblemente, una vez haya terminado el período de lluvias, pues de otra manera ocurriría un lavado de las semillas u ocasionaría asfixia de la misma impidiendo su germinación. La cantidad de semilla al voleo por Hectárea será de 10 Kg. La semillas a utilizar serán de brachiaria, maní forrajero o kúdzu principalmente.

Revegetación de taludes con estolón, semilla y madera

Todos los estolones y semillas empleadas en esta revegetación, se conseguirán de acuerdo a la disponibilidad del aprovechamiento forestal de la región y/o del mercado legal de la región, con sus respectivos permisos. Se sembrarán los estolones o macetas de pasto Brachiaria, Vetiver, Pangola, Elefante, San Agustín, Estrella, Puntero, Limonaria, Argentino, Gordura o especies similares, que ya se han adaptado en la zona de la localización o área aledañas.

El suelo orgánico, con espesor de 10 cm, deberá estar compuesto por tierra negra constituida por limos arenosos orgánicos y humus apto para la siembra de cualquier especie vegetal. Deberá ser suelta, poco cohesiva, libre de cualquier otro tipo diferente de materiales de subsuelo como raíces, troncos, restos vegetales, piedras de diámetro mayor a 2" y cualquier otro elemento inconveniente para el apropiado crecimiento de las semillas o de la cubierta vegetal que se pretende implementar.

En los taludes se instalarán horizontalmente listones de Guadua o de otra clase de madera, cada 30 cm, a lo largo del área a estabilizar. Perpendicular al terreno se anclarán listones de madera de 5 a 7 cm de diámetro, de 40 cm de largo anclado en el terreno 30 cm, de tal forma que sean apoyo de los listones de madera y espaciados horizontalmente cada 2 metros, así mismo los estolones o macetas de pasto deberán estar espaciados cada 0.2 m.

Si la altura del talud es mayor de 2 metros se debe construir cunetas intermedias que permitan la evacuación de las aguas lluvias y eviten la erosión del talud y el arrastre del material vegetal, para pendientes mayores de 1.5H:1V se anclará malla de gallinero.

En taludes 1H:1V a 2H:1V requieren mínimo de 3 ganchos por metro cuadrado. En taludes de menor pendiente se requieren a manera de anclajes 1 a 2 ganchos por metro cuadrado. Se deben utilizar ganchos en forma de U o estacas triangulares. Los alambres para los ganchos deben ser mínimo de calibre BWG 11 y deben tener una longitud mínima de 50 centímetros.

Los estolones deberán ser vigorosos, transportados y sembrados el mismo día, manteniendo una porción mínima de “pan de tierra” alrededor de sus raíces. In situ se deben conformar surcos de 0.20 m de ancho a lo largo del área a tratar, con una profundidad de 0.30 sobre las curvas de nivel. La separación entre surcos será de 0.35 m libre; Seguidamente, los estolones se deben cubrir levemente con el material orgánico de los surcos. Se aplicará riego durante el tiempo en que las condiciones de las plantas lo requieran. Como mínimo se deberá hacer riego durante 60 días si no hay lluvias y se hará fertilización lineal con abono orgánico.

Las semillas se sembrarán en los espacios entre surcos, mediante la práctica del “voleo”, esparciendo la semilla al azar a mano o por dispersiones aéreas, tratando de que la distribución sea uniforme a través de toda el área al revegetalizar, se esparcirá la semilla *Brachiaria* o pastos similares en proporción de 4 kg por hectárea (0.4 g/m²). La época de siembra dependerá principalmente de las características de la especie y de los factores climáticos. Esta revegetalización sólo es eficiente en áreas con pendientes.

Siembra de árboles

Es la siembra árboles de porte media a alto. Para la siembra de los árboles se realizará trazo al cuadrado, a tres metros de distancia entre árbol; el plato debe ser de 1.6 m de diámetro; el hoyo debe ser de 25 x 25 cm de lado por 35 cm de fondo, la tierra se debe sacar del hoyo y la siembra se efectuará de la siguiente manera: se toma el árbol y mediante la utilización de una cuchilla se rompe la bolsa con cuidado de no romper las raíces del árbol, rota esta bolsa se procede a retirarla y con cuidado sin romper el pan de tierra con que viene el árbol se coloca dentro del hoyo de tal forma que quede en posición vertical el árbol y se procede a llenar de tierra el hoyo dejando el cuello de la raíz del árbol a nivel de tierra, a continuación se procede a apretar bien alrededor del hoyo de tal forma que no quede bolsa de aire en el fondo del hoyo y no se pudra la raíz al llenarse de agua dicha bolsa de aire.

La fertilización se realizará de la siguiente manera: mediante la utilización de una pica se hacen tres huecos en triangulo equidistantes a 10 cm del árbol y de 15 cm de profundidad y 10 cm de lado; se llenan los huecos de abono, es decir se fertiliza aplicando 200 g de suelo o abono orgánico , y posteriormente se tapan con tierra negra. La fertilización se realizará de la siguiente manera: en la parte superior del árbol mediante la utilización de una pica o azadón se hace una zanjita de 10 cm de larga por 8 cm de profundidad distante 10 cm del árbol, a continuación se procede a regar 150 g de abono químico granulado, y una vez realizada esta actividad se procede a tapar el fertilizante con tierra. Se utilizará especies como: Copillo, Guamo monte, Manchador, Cedrillo, Yarumo, Guayabo pala, Quiebra machete y Amarillón. El ahoyado se realizará mediante la utilización de un sacabocado o ahoyadora, o en su defecto con un barretón.

La bolsa plástica retirada de los árboles a plantar debe ser recogida y llevada al sitio autorizado para disponer los desechos. El replante debe realizarse en el mismo momento de realizar el segundo replanteo, esto es al mes de sembrado.

El suelo orgánico estará compuesto por tierra negra, está constituida por limos arenosos orgánicos y humus apto para la siembra de cualquier especie vegetal. Deberá ser suelta, poco cohesiva, libre de cualquier otro tipo diferente de materiales de subsuelo como raíces, troncos, restos vegetales, piedras de diámetro mayor a 2”.

4.5 PLAN DE OPERACIONES DE LA ESCOMBRERA

Mediante los siguientes pasos se detalla la operación de la escombrera:

1. Recepción de Escombros: se diligenciarán las planillas de disposición de escombros, detallando la fecha en que fueron recibidos y el volumen dispuesto.
2. Proceso de clasificación de Escombros: se inspecciona el material y la capacidad de los vehículos destinados al transporte de escombros.
3. Descargue de Escombros: posteriormente se dirigirá el conductor hacia el sitio de acopio o disposición final del material.
4. Proceso de compactación: el material es extendido por el bulldozer y compactado y sellado el material por el vibrocompactador.
5. Conformación final y perfilada de taludes: cuando el terraplén tenga una altura de 2 metros, la retroexcavadora perfilará los taludes con un ángulo no superior a 45 grados.
6. Control de aguas lluvias y de escorrentía: en la etapa de construcción y clausura de la escombrera se deben realizar obras como filtros, descoles, disipadores de energía, entre otros.
7. Control y mitigación ambiental: en la etapa de clausura de la escombrera se realizaran actividades de revegetalización con estolones, cespedones, arboles etc.
8. Mantenimiento de equipos y maquinaria: Todos los equipos y maquinaria deben contar con un mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
9. Vías de acceso: Las vías de acceso a la escombrera se humectaran como mínimo 2 veces al día de manera que garantice la no generación de material particulado y suspendido en la atmosfera.

4.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como condición indispensable para el establecimiento de escombreras, se debe estimar la aplicación y ejecución de medidas ambientales a través del diseño de un Plan de Manejo Ambiental que contenga las medidas que prevengan, mitiguen, corrijan o compensen la generación de impactos o afectaciones. Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizó la matriz de Leopold que consiste en elaborar un cuadro de doble entrada (matriz) en los que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que van a tener lugar y que causaran los posibles impactos.

Tabla 7. Evaluación de los impactos ambientales de la escombrera.

MATRIZ DE LEOPOLD																				
COMPONENTES	FACTORES IMPACTANTES / ACCIONES IMPACTANTES		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				ETAPA DE OPERACIÓN	ETAPA DE CLAUSURA												
			Señalización	Localización y replanteo	Desmonte, limpieza y descapote	Construcción de Filtro	Construcción de Gaviones	Conformación final y perfilado de taludes	Obras complementarias	Revegetación	Siembra de árboles									
FISICO	ATMOSFERA	AIRE	1+	3	1+	3	3-	1	2-	1	1+	3	3-	1	2+	2	1+	3	1+	3
	HIDROLOGIA	CANTIDAD	1+	3	1+	3	3-	1	2-	1	1+	3	3-	1	2+	2	1+	3	1+	3
	PAISAJE	CALIDAD	1+	3	1+	3	3-	1	2-	1	1+	3	3-	1	2+	2	1+	3	1+	3
	SUELO	CALIDAD	1+	3	1+	3	3-	1	2-	1	1+	3	3-	1	2+	2	1+	3	1+	3
BIOLOGICO	FAUNA	DESPLAZAMIENTO	1+	3	2-	2	3-	1	1-	3	1-	3	1-	3	1-	3	2+	2	3	1+
	FLORA	COBERTURA	1+	3	1-	3	3-	1	1-	3	1-	3	1-	3	1-	3	3+	1	3	1+
	POBLACION	SALUD	1+	3	1-	3	3-	1	1-	3	1-	3	1-	3	1+	3	1+	2	3	1+
SOCIOECONOMICO	ECONOMÍA	EMPLEO	2+	3	3+	1	3+	1	3+	1	3+	1	3+	1	3+	1	3+	1	3+	1
		INDUSTRIALES	1+	3	2+	2	2+	2	2+	2	2+	2	2+	2	2+	2	2+	2	2+	2
		AGROPECUARIA	1+	3	2-	2	3-	1	2-	2	2-	2	2+	2	2+	2	3+	1	3	1+
		TRANSPORTE	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3
		TURISMO	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3
		COMERCIO	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3	1+	3
PONDERACIÓN DE IMPACTOS (Magnitud)			IMPORTANCIA DEL IMPACTO																	
Impacto Débil	1	Impacto Positivo +	Importancia Alta				1													
Impacto Moderado	2	Impacto Negativo -	Importancia Media				2													
Impacto Fuerte	3		Importancia Baja				3													

Para cada interacción se analizaron y cuantificaron dos factores:

Magnitud del impacto: referida al grado de cambio ambiental, calificándose de 1 a 3, con signo positivo si el cambio es benéfico y con signo negativo si el impacto es adverso.

Importancia del impacto: asociada a la extensión y duración que pueda tener el impacto con respecto a cada actividad, se calificó de manera similar a la magnitud.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo del diagnostico se generaron 23.803 m³ de escombros de tipo de material de excavación, todos provenientes del mantenimiento tradicional de vías y locaciones.

El promedio por mes fue de 5.951 m³ de escombros, realizando una proyección en el tiempo durante la vigencia del contrato (3 años) en relación se generarían 214.236 m³ equivalentes a 214 toneladas de material de excavación. Lo cual representa una gran cantidad de material proveniente de esta actividad.

La generación de escombros en la Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas requiere de zonas de disposición de material sobrante de excavación, de acuerdo al tipo de escombros que se genera.

Los principales impactos ambientales a manejar fueron:

- ✓ Generación de emisiones atmosféricas (partículas suspendidas en verano)
- ✓ Generación de ruido
- ✓ Generación y aporte de sólidos en las redes de alcantarillado
- ✓ Molestias a la comunidad y visitantes de los sitios donde se desarrollan las obras por la obstrucción total y/o parcial del espacio público (vías, andenes, etc.).
- ✓ Pérdida de la capa vegetal y/o arbórea.
- ✓ Alteración del paisaje.

Fundamentalmente, las acciones del proyecto consideradas como más relevantes en relación con los impactos ambientales negativos generados se ven reflejados en el desmonte, limpieza y descapote, ya que en esta etapa se afecta la cobertura natural, hay desplazamiento de flora y fauna, afectación del aire, suelo y paisaje.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a las cantidades de escombros generados en el diagnostico, la necesidad de desarrollar una escombrera es conveniente en todo sentido, tanto para mitigar los impactos ambientales del sector, así como de dar cumplimiento a la ley.

Se espera que el desarrollo del proyecto genere cantidades importantes de materiales sobrantes, por cuanto se deben contemplar varias áreas para su disposición final, teniendo en cuenta que muchos de los materiales generados se pueden utilizar como relleno en otros lugares.

Las áreas donde sean apilados los escombros se deben definir con el fin de reducir las superficies de exposición, esta área debe escogerse teniendo en cuenta el volumen de escombros generados y los planteamientos mencionados en este documento.

Los contratistas que efectúen obras dentro del corregimiento el Centro con consentimiento de la Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas deben ser conscientes de la necesidad de dar cumplimiento a la Resolución 541 de diciembre de 1994, de ahí la importancia de efectuar un manejo adecuado de los escombros y materiales sobrantes que se generen por los procesos de construcción, remodelación, demoliciones parciales de obras civiles dentro del sector.

Que estos materiales al ser dejados a la intemperie sometidos a la inclemencia del tiempo afectan negativamente al paisaje, deterioran las zonas verdes, afectan la libre circulación de peatones y automotores, y se convierten en refugio de roedores e insectos que son nocivos para la salud de la comunidad en general.

BIBLIOGRAFÍA

1. COLOMBIA. CONCEJO DE BOGOTA. Proyecto de acuerdo No. 198 DE 2010, Por medio del cual se dictan normas para el manejo integral de escombros en Bogotá D.C., y se dictan otras disposiciones.
2. COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución 541 (14, diciembre, 1994). Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Diario oficial. Bogotá, D.C.1994.
3. COLOMBIA. SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Términos de referencia para disposición final de Escombros (escombreras municipales).
4. CORTES PERDOMO, Diana Marcela y Jimmink Murillo, Abbad Jack. Formulación del diagnostico del estado actual de las escombreras de la provincia del Alto Magdalena del departamento de Cundinamarca. Tesis (Especialista en Ingeniería Ambiental). Bucaramanga: UIS. Escuela de Ingeniería Química, 2009.
5. JAIMES AGUILAR, Mónica y Díaz Guerrero, Richard. Estudio de alternativas de manejo de escombros generados por la construcción y demolición de edificaciones en la ciudad de Bogotá. Tesis (Especialista en Ingeniería Ambiental). Bucaramanga: UIS. Escuela de Ingeniería Química, 2010.
6. MEJÍA, Elkin y Hernández, Luis. Protocolos para el manejo de escombros y materiales sobrantes de construcción. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Dirección de Gestión. 2003.
7. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1486. Documentación, Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y Otros Trabajos de Investigación. Sexta actualización, Bogotá: ICONTEC, 2008.

ANEXO A

<i>FORMATO</i>	<i>CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ESCOMBROS</i>		
ORIGEN		FECHA	

REGISTRO FOTOGRAFICO

INFORMACION DEL ESCOMBRO:

TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD (m ³)
EXCAVACION	
DEMOLICION DEL CONCRETO	
DEMOLICION DEL ASFALTO	
OTROS MATERIALES (especificar cuál?) _____	
VOLUMEN TOTAL GENERADO	

OBSERVACIONES: _____

ANEXO B

FORMATO	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ESCOMBROS		
ORIGEN	879	FECHA	1-AGOSTO-11



INFORMACION DEL ESCOMBRO:

TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD (m ³)
EXCAVACION	105
DEMOLICION DEL CONCRETO	
DEMOLICION DEL ASFALTO	
OTROS MATERIALES (especificar cuál?) _____	
VOLUMEN TOTAL GENERADO	105

OBSERVACIONES: _____

FORMATO	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ESCOMBROS		
ORIGEN	1682	FECHA	1-AGOSTO-11



INFORMACION DEL ESCOMBRO:

TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD (m ³)
EXCAVACION	80
DEMOLICION DEL CONCRETO	
DEMOLICION DEL ASFALTO	
OTROS MATERIALES (especificar cuál?) _____	
VOLUMEN TOTAL GENERADO	80

OBSERVACIONES: _____

FORMATO	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ESCOMBROS.		
ORIGEN	879	FECHA	2-AGOSTO-11



INFORMACION DEL ESCOMBRO:

TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD (m ³)
EXCAVACION	15
DEMOLICION DEL CONCRETO	
DEMOLICION DEL ASFALTO	
OTROS MATERIALES (especificar cuál?) _____	
VOLUMEN TOTAL GENERADO	15

OBSERVACIONES: _____

FORMATO	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ESCOMBROS		
ORIGEN	1682	FECHA	2-AGOSTO-11



INFORMACION DEL ESCOMBRO:

TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD (m ³)
EXCAVACION	135
DEMOLICION DEL CONCRETO	
DEMOLICION DEL ASFALTO	
OTROS MATERIALES (especificar cuál?) _____	
VOLUMEN TOTAL GENERADO	135

OBSERVACIONES: _____

