

**GUIA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA**

Nathalia Álvarez Rangel

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2010

**GUIA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS
DE INFRAESTRUCTURA**

Nathalia Álvarez Rangel

Monografía para optar al título de Especialista en Ingeniería Ambiental

Director: Alberto León Schmitz

**Ingeniero Civil, Especialista en Ingeniería Ambiental, Asesor Técnico de la
Dirección, Corporación Autónoma Regional para la defensa de la meseta de
Bucaramanga (CDMB)**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2010

***A MIS PADRES,
QUIENES SON MI GUIA E INSPIRACION
PARA LA REALIZACION DE TODAS MIS METAS***

AGRADECIMIENTOS

A Dios por que sin el nada lo puedo,
A mis padres por su valioso esfuerzo, apoyo, dedicación, amor y porque siempre
están en constante lucha por hacer de mi una mejor persona.
A mi novio por su constante apoyo y por la estabilidad que me brinda para la
realización de este trabajo.
A quien siempre ha sido mi guía y Director en materia ambiental, Ingeniero Alberto
León, por sus valiosas orientaciones y el tiempo dedicado a mi estudio.
A mi jefe y amiga Ingeniera Martha Ramírez por enseñarme todo lo que se en el
campo de la ingeniería civil.
A Marval la empresa en donde trabajo, por darme la confianza y por hacer de mi
una ingeniera cada día mejor.

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN.....	1
GUIA AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA.....	3
1. LEGALIZACION	8
1.1 Manejo de la vegetación y del paisaje	10
1.2 MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	10
1.3 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	12
1.4 MANEJO INTEGRAL DE CUERPOS DE AGUA	15
1.5 MANEJO DE LA FLORA Y BOSQUES NATURALES	18
1.6 MANEJO DE LA FAUNA.....	19
1.7 SERVICIOS PUBLICOS	20
2. ACTIVIDADES Y SUS IMPACTOS	22
2.1 Actividades basicas para el desarrollo de proyectos de infraestructura	22
2.1.1 Fase preliminar	22
2.1.2 Fase de Construcción	23

2.2 Principales impactos ambientales generados por las principales actividades de proyectos de infraestructura	26
2.3. Impactos generados por cada una de las actividades	26
2.3.1 INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS	26
2.3.2 IDENTIFICACIÓN Y USO DE RUTAS	27
2.3.3 INSTALACIÓN Y LOCALIZACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	28
2.3.4 DESCAPOTE	28
2.3.5 MANEJO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	29
2.3.6 DEMOLICIÓN	29
2.3.7 EXCAVACIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DISPOSICIÓN FINAL	30
2.3.8 ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	31
2.3.9 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	31
2.3.10 APLICACIÓN DEL FRISO Y MAMPOSTERÍA	32
2.3.11 INSTALACIÓN DE PISOS Y ENCHAPE	33
2.3.12 INSTALACIÓN DE CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA	33
2.3.13 ESTUCO Y PINTURA	34
2.3.14 INSTALACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS, SANITARIOS E HIDRÁULICOS	34

2.3.15 IMPERMEABILIZACIÓN	35
2.3.16 COMPENSACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL REMOVIDO	35
3. EVALUACION DE IMPACTOS	37
3.1 Información preliminar	38
3.2 Identificación de impactos	38
3.3 Calificación de los impactos	39
3.4 Expresión de la calificación ecológica	42
3.5 Matriz	43
CAPITULO 4. FICHAS DE MANEJO	45
4.1 FICHA DE MANEJO INSTALACION DE CAMPAMENTOS	47
4.2 FICHA DE MANEJO INDENTIFICACION Y USO DE RUTAS	51
4.3 FICHA DE MANEJO INSTALACIÓN Y LOCALIZACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	54
4.4 FICHA DE MANEJO DESCAPOTE	56
4.5 FICHA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	58
4.6 FICHA DE MANEJO DEMOLICIÓN	65
4.7 FICHA DE MANEJO EXCAVACIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DISPOSICIÓN FINAL	68
4.8 FICHA DE MANEJO ACARREO Y TRASNPORTE DE MATERIALES	72

4.9 FICHA DE MANEJO CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	75
4.10 FICHA DE MANEJO APLICACIÓN DEL FRISO Y MAMPOSTERÍA	78
4.11 FICHA DE MANEJO INSTALACIÓN DE PISOS Y ENCHAPE	81
4.12 FICHA DE MANEJO INSTALACIÓN DE CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA	84
4.13 FICHA DE MANEJO ESTUCO Y PINTURA	89
4.14 FICHA DE MANEJO INSTALACIÓN APARATOS ELÉCTRICOS, SANITARIOS E HIDRÁULICOS	92
4.15 FICHA DE MANEJO IMPERMEABILIZACIÓN	94
4.16 FICHA DE MANEJO COMPENSACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL REMOVIDO	97
CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES.....	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. NÚMERO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN OTORGADAS ENTRE ENERO Y ABRIL DE 2008 Y 2009	5
TABLA 2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS POR ACTIVIDAD	44
TABLA 3. FICHA DE MANEJO DE INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS	47
TABLA 4. FICHA DE MANEJO DE IDENTIFICACIÓN Y USO DE RUTAS	51
TABLA 5. FICHA DE MANEJO DE INSTALACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	54
TABLA 6. FICHA DE MANEJO DE DESCAPOTE	56
TABLA 7. FICHA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	58
TABLA 8. FICHA DE MANEJO DE DEMOLICIÓN	65
TABLA 9. FICHA DE MANEJO DE EXCAVACIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DISPOSICIÓN FINAL	68
TABLA 10. FICHA DE MANEJO DE ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	72
TABLA 11. FICHA DE MANEJO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	75
TABLA 12. FICHA DE MANEJO DE APLICACIÓN FRISO Y MAMPOSTERÍA ..	78
TABLA 13. FICHA DE MANEJO DE INSTALACIÓN DE PISOS Y ENCHAPE	81

TABLA 14. FICHA DE MANEJO DE INSTALACIÓN DE CARPINTERÍA METALICA Y DE MADERA	84
TABLA 15. FICHA DE MANEJO DE ESTUCO Y PINTURA	89
TABLA 16. FICHA DE MANEJO DE INSTALACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS, SANITARIOS E HIDRÁULICOS.....	92
TABLA 17. FICHA DE MANEJO DE IMPERMEABILIZACIÓN	94
TABLA 18. FICHA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN DE LA CAPA VEGETAL REMOVIDA	97

LISTA DE FIGURAS

GRÁFICA 1. REPRESENTACIÓN DEL NÚMERO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN OTORGADAS ENTRE ENERO Y ABRIL DE 2008 Y 20096

RESUMEN

TITULO:

GUIA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA*

AUTOR: NATHALIA ALVAREZ RANGEL**

PALABRAS CLAVES: Guía ambiental, Construcción, Impactos Ambientales, Fichas de manejo, Evaluación de impactos.

DESCRIPCION

La guía de manejo ambiental para la construcción de obras de infraestructura, se presenta en cuatro capítulos distribuidos así: En el capítulo 1 se lista la normatividad ambiental vigente, agrupadas según cada componente ambiental impactado con la realización de las actividades, como paisaje, suelo, aire, agua, flora y fauna.

El capítulo 2, menciona las 16 actividades básicas para la realización de obras de construcción civil, desde la instalación de campamentos hasta la compensación del material vegetal removido; para cada actividad se hace una breve descripción de la misma y se listan los impactos que éstas generan en el desarrollo de los proyectos.

Seguidamente, en el capítulo 3, se propone la alternativa para la evaluación de los impactos ambientales desarrollada por el ingeniero Jorge Arboleda, siendo una herramienta ágil para que el lector la aplique en proyectos que desee evaluar impactos ambientales. El último capítulo describe cada una de las 16 fichas propuestas para el análisis detallado de las actividades de un proyecto de construcción de obra civil. Cada ficha contiene aspectos generales como la descripción de la actividad, identificación de impactos, el objetivo de la ficha y las medidas de ejecución para minimizar los impactos ambientales generados por la misma.

* Modalidad tesis de grado

** Facultad de ingenierías Físico Químicas. Escuela de Ingeniería Química. Director: Alberto León Schmitz

SUMMARY

TITLE:

ENVIRONMENTAL CONTROL GUIDE FOR THE CONSTRUCTION OF INFRASTRUCTURE WORKS[†]

AUTHOR: NATHALIA ALVAREZ RANGEL ^{**}

KEY WORDS: Environmental guide, Construction, Environmental impact, Control Pointers, Evaluation of impact.

DESCRIPTION

The environmental control guide for the construction of infrastructure works is presented in 4 chapters distributed as follows: The chapter 1 lists the current environmental regulation, which is grouped according to each environmental component impacted by the execution of the works, such as, landscape, ground, air, water, flora and fauna.

Chapter 2 mentions the 16 basic activities for the execution of civil construction works. From the installation of camps to the compensation of the vegetation cover removed. For each activity, there is a brief description and a list of possible outcomes generated by the development of the activity.

Consequently, in the chapter 3, an alternative proposed and designed for the evaluation of the environmental impact is developed by engineer Jorge Arboleda to function as a useful tool to be implemented by the reader in projects that need to be assessed environmentally-wise. The last chapter of the guide, describes each one of the 16 points proposed for the detailed analysis of the activities performed in a civil construction project. Each point contains general aspects, such as, the description of the activity, identification of the impact, the objective of the point and the measures to minimize the environmental impact generated at execution.

[†] Graduate thesis mode

^{**} Faculty of Physics-Chemistry Engineering. School of Chemical Engineering. Director: Alberto León Schmitz

GLOSARIO

Ambiente: Es el conjunto vital. Incluye la relación dinámica de factores físicos, biológicos, sociales y culturales.

Aspectos Ambientales: Los aspectos ambientales hacen referencia a los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúan o pueden interactuar con el medio ambiente.

Área de influencia directa: Corresponde al área comprendida por todas las zonas de intervención de las obras, todos los campamentos, centros de acopio e instalaciones temporales y zonas verdes adyacentes al frente a intervención.

Calidad ambiental: Es el grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles. Es un concepto dinámico en permanente tensión entre lo deseable y lo posible, lo individual y lo social. Es el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

CAMACOL; es una Asociación Gremial de carácter permanente, civil, sin ánimo de lucro, de orden Nacional, consultor del Gobierno en la formulación de políticas concernientes a la Industria de la Construcción y canalizador de recursos que se concretan en planes y actividades para atender las necesidades directas de los afiliados y vinculados al sector de la construcción.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes, o de cualquier combinación de los mismos, que excediendo los límites tolerables, cause daños a la vida o impacto en el ambiente.

Construcción: El uso más habitual del término construcción se refiere al arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se

denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, tener o disponer de un proyecto o plan predeterminado, o que se hace uniendo diversos componentes según un orden determinado.

Emisión atmosférica: Es el vertido de determinadas sustancias a la atmósfera.

Guía Ambiental: Es un documento de consulta y orientación que contiene los lineamientos básicos de acción de carácter conceptual, metodológico y procedimental que se deben desarrollar como referente técnico en la gestión ambiental de las diferentes actividades de este tipo de proyectos. Busca fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental.

Impacto Ambiental: A nivel nacional, la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental define como impacto ambiental a cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medioambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que, directa o indirectamente, afectan a: La salud humana, la seguridad y el bienestar de la población; las actividades socioeconómicas; los ecosistemas; las condiciones estéticas y sanitarias del medio.

Medio Ambiente: Se define medio ambiente como el entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, agua, tierra, recursos naturales, flora, fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Smog: La palabra inglesa smog (de smoke: humo y fog: niebla) se usa para designar la contaminación atmosférica que se produce en algunas ciudades como resultado de la combinación de unas determinadas circunstancias climatológicas y unos concretos contaminantes.

JUSTIFICACION

La importancia de la realización de una guía ambiental, radica en que se constituye como la fuente principal de información, consulta, medición y evaluación de las implicancias ambientales del proyecto a construir, tanto para los responsables de la construcción, como para la población afectada y las entidades ambientales gubernamentales.

Además, permite la caracterización de los aspectos ambientales impactados negativa o positivamente por el proyecto y el planteamiento de alternativas ambientales efectivas; por otro lado facilita la identificación de los requisitos legales ambientales exigidos por la autoridad ambiental.

Por las razones anteriormente expuestas, se pretende establecer por medio de esta guía los lineamientos básicos para el manejo ambiental en cuanto a la construcción se refieren, como una fuente de orientación y un medio eficaz para el seguimiento que realiza la autoridad ambiental, en un ejercicio de gestión y acompañamiento que busca validar la iniciativa de los ciudadanos para mejorar las condiciones de calidad de vida en Bucaramanga y su Área Metropolitana.

La aplicación de las medidas planteadas en la Guía Ambiental, optimizarán el uso racional y el usufructo de los recursos naturales en este sector, ayudarán a mejorar la gestión ambiental al interior de los ejecutores de las obras, programas y proyectos, redundarán en el mejoramiento de la calidad de vida del entorno social y promoverá la reducción del deterioro de dichos recursos, disminuyendo la demanda de los mismos, gracias a una mejor comprensión de la variable

ambiental por parte de los dueños de los proyectos y sus ejecutores, muy conscientes de su significado e importancia[‡].

[‡] Guía Ambiental para las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura vial, República de Colombia – Ministerio del Medio Ambiente – Ministerio de Transporte - Instituto Nacional de Vías - enero 21 de 2003, Bogotá Colombia

ESTADO DEL ARTE

Anteriormente la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de La Meseta de Bucaramanga, mediante la Resolución 173 del 2002 (Por la cual se establecen los lineamientos ambientales para el control y seguimiento ambiental del desarrollo de proyectos urbanísticos o arquitectónicos) ejercía control de cada una de las obras desarrolladas por medio de los documentos de seguimiento y control que los encargados de los proyectos de construcción debían presentar a la autoridad ambiental cada dos meses, sin embargo, mediante Resolución 1429 del 31 de diciembre del año 2008 se deroga la Resolución 173 del 4 de marzo de 2002.


Por lo anterior, los proyectos de construcción que inicien después del 31 de diciembre del 2008 deberán solicitar ante la autoridad ambiental los lineamientos ambientales requeridos para su proyecto a construir.


OBJETIVOS


1.1 OBJETIVO GENERAL


La elaboración de la siguiente guía de manejo ambiental para la construcción de obras de infraestructura, tiene como objetivo general el servir como documento de consulta y orientación para efectuar una adecuada gestión, manejo y desempeño de las actividades que se realizan en el desarrollo de los proyectos de infraestructura, además de contribuir al fortalecimiento y mejoramiento de la gestión ambiental, de acuerdo a unos parámetros ambientales claros y precisos, de tal forma que se mitiguen los impactos ambientales negativos, generando una mejor calidad de vida para la ciudadanía con la menor afectación posible a los recursos naturales de la ciudad.


1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS


-  Proporcionar a los constructores una orientación práctica para la aplicación de medidas de manejo ambiental en la ejecución de proyectos, con el fin de mitigar los impactos ambientales negativos sobre los recursos naturales renovables.


-  Generar información que permita asegurar el cumplimiento de los requisitos legales, obligaciones y metas ambientales durante el desarrollo de las obras.

-  Servir como instrumento de seguimiento y monitoreo para la identificación del estado de cumplimiento en la implementación de las medidas ambientales.

-  Unificar criterios de evaluación y seguimiento de proyectos, obras o actividades para el sector de infraestructura.

-  Tener presente toda la normatividad vigente que es aplicable a los proyectos de infraestructura y de obras civiles, desde el punto de vista ambiental.

-  Tener una idea clara de las actividades básicas para el desarrollo de proyectos de infraestructura y los impactos que pueden ser generados en el desarrollo de cada una de ellas.

-  Proponer una metodología práctica, ágil y confiable para la evaluación de los impactos, que permita identificar, calificar y priorizar los mismos en concordancia con la información ambiental disponible o posible de recolectar.

INTRODUCCION

La construcción es una de las principales actividades económicas de la ciudad de Bucaramanga, en esta ciudad se construye aproximadamente 277077 m² al año, las actividades generadas por el incremento de obras, de cualquier índole, presentan alteraciones que son la causa principal de los conflictos del medio ambiente urbano, tales como la contaminación atmosférica, el ruido, el consumo desmesurado de recursos renovables y la ocupación del espacio público con elementos temporales y son así mismo la base de múltiples distorsiones sociales y culturales, ocasionando grandes impactos al medio ambiente a los componentes agua, suelo, aire, paisajismo, social, entre otros.

La Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) ejerce el control ambiental sobre todas las obras en construcción que se desarrollan dentro de Bucaramanga y su Área Metropolitana; Sin embargo hoy en día no existe una guía que le permita a los constructores tener una idea clara acerca de los requerimientos ambientales y de las acciones necesarias para desarrollar un proyecto de construcción amigable y responsable con el ambiente.

El propósito fundamental en la elaboración del presente documento es desarrollar una guía de manejo ambiental para la construcción de obras de infraestructura, la cual propende por una ejecución de las obras de construcción en Bucaramanga y su Área Metropolitana de acuerdo a unos parámetros ambientales claros y precisos, de tal forma que se mitiguen los impactos ambientales negativos, generando una mejor calidad de vida para la ciudadanía con la menor afectación posible a los recursos naturales de la ciudad.

El documento consta de 4 capítulos los cuales están distribuidos así: el capítulo 1, trata sobre toda la normatividad ambiental exigida, la cual es la base de todos los requerimientos en materia ambiental para la realización de cualquier obra de infraestructura y obras civiles; en el capítulo 2 se lista y explica una a una las actividades principales para la realización de una obra de construcción civil; en el capítulo 3 se propone una alternativa fácil para la evaluación de los impactos ambientales, la cual es una herramienta ágil para que el lector la aplique en cualquier proyecto que desee evaluar ambientalmente. Por último se encuentra el capítulo 4 en el cual se describen una a una las fichas que se deben implementar en la realización de cualquier proyecto de infraestructura y de obra civil.

GUIA AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector de la construcción es sin duda uno de los sectores con mayor auge en la economía del país, para tener una idea de la importancia de este, a continuación se citan unos datos recopilados por el último Censo del DANE:

“El 74,2% del área censada se encontraba en proceso de construcción; el 14,1%, culminada o terminada, y el restante 11,7% tenía paralizada su actividad al momento del operativo censal, informó el Dane.

De un área total de 16.689.550 metros cuadrados de obras en proceso de construcción, 14.389.408 metros cuadrados (86,2%) ya se habían registrado en el censo anterior, 2.045.245 metros cuadrados (12,3%) correspondían a obras nuevas y 254.897 metros cuadrados (1,5%) a obras que estaban paralizadas en el censo anterior y reiniciaron proceso en el período intercensal.

- Del total del área que presentaba algún proceso de construcción en el cuarto trimestre de 2008, el 69,8% correspondía a vivienda (multifamiliar, el 56,7% y unifamiliar, el 13,1%) y el 30,2% restante, a usos diferentes al habitacional.
- Del área culminada en el momento del censo, el 73,2% correspondía a vivienda (el 54,4%, multifamiliar y el 18,8%, unifamiliar) y el 26,8% restante se distribuyó en edificaciones diferentes al habitacional, revela el informe.

- Dice el estudio que del área nueva, en el momento del censo, el 71,3% correspondía a vivienda (el 50,0%, multifamiliar y el 21,3%, unifamiliar) y el 28,7% restante se distribuyó en edificaciones diferentes al habitacional.

Según estado de obra, se encontró que para el área culminada la mayor participación correspondía a Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga; para el área en proceso, Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla; para el área inactiva, Bogotá, Barranquilla y Cali.”[§]

El sector de la construcción en Bucaramanga mantuvo una dinámica favorable durante el año 2007.

De acuerdo con las cifras que maneja el gerente de Camacol Santander, Sergio Luna, en el área metropolitana se ofertaron 6.317 unidades habitacionales, 1.238 unifamiliares y 5.079 multifamiliares, de las cuales el 69 por ciento fueron vendidas.

En Bucaramanga, el mayor número de ventas se presentó en el estrato 4, con 1.088 unidades, seguido por el 3 y el 6.

En Floridablanca la situación del estrato cuatro fue similar, con 863 unidades vendidas, seguido por el estrato 5, con 238 unidades. En Girón y Piedecuesta sobresalieron el estrato 2 y 3 respectivamente.

En cuanto al precio, el mejor desempeño de ventas en Bucaramanga lo obtuvo el Rango entre 61 millones de pesos y 80 millones de pesos.

A continuación se presenta una tabla y una gráfica comparativas del número de licencias de construcción otorgadas entre enero y abril de 2008 contra el mismo periodo en el año 2009, las cuales muestran que a pesar de la disminución del

[§] El espectador, sección economía, 2 marzo de 2009

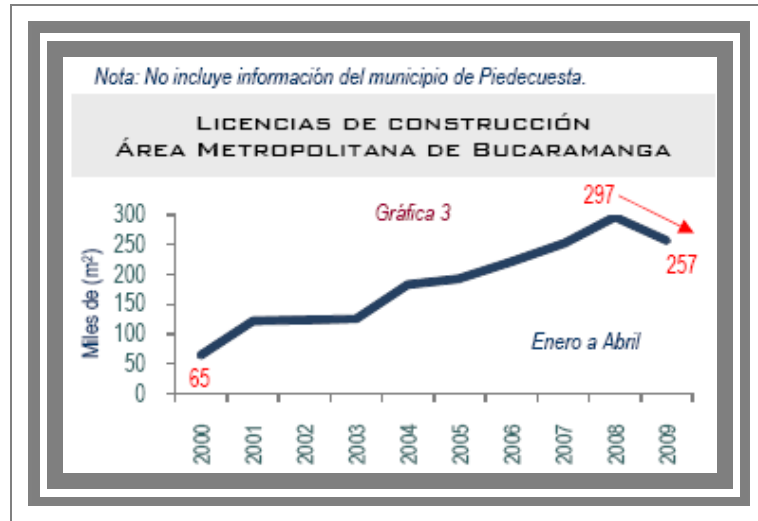
total de área licenciada en el 2009, la construcción sigue siendo una de las actividades económicas más importantes para el desarrollo de Bucaramanga y su área metropolitana.

	Fecha	2008	2009
CONSTRUCCION <5>			
Total área licenciada AMB (Mtr ²)	Enero a Abril	296.797	257.344
Unifamiliar		13.788	24.480
Multifamiliar		230.171	164.976
Comercio		28.838	8.543
Otros		24.000	59.345
Total área licenciada por municipios del AMB (Mtr ²)		296.797	257.344
Bucaramanga		164.040	146.255
Floridablanca		129.850	58.682
Girón		1.335	9.916
Piedecuesta		1.572	42.491
Movimiento inmobiliario <6>	Enero a Abril		
Ventas		7.707	7.080
Hipotecas		2.599	2.157
Embargos		1.740	2.162

Tabla 1. Número de licencias de construcción otorgadas entre enero y abril de 2008 y 2009

**

** Cámara de comercio de Bucaramanga, indicadores económicos de Santander, abril de 2009



Gráfica 1. Representación del número de licencias de construcción otorgadas entre enero y abril de 2008 y 2009

La construcción puede ser considerada como uno de los factores críticos para la contaminación del medio ambiente dado que concentra impactos sobre el recurso agua, suelo, aire, fauna y flora.

Las principales fuentes de contaminación generadas por la construcción pueden ser:

- emisión de gases de combustión interna de los vehículos y maquinaria;
- movimiento de tierra;
- acopios de materiales;
- Tráfico de vehículos por caminos no pavimentados;
- Cambios en la vegetación
- Modificación del paisaje
- Generación de escombros
- Generación de residuos orgánicos
- Emisión de material particulado al aire
- Vertimiento de aceites y grasas a efluentes.

Como puede verse, la construcción impacta en gran medida la calidad del medio ambiente en el que nos desarrollamos y dado a que la construcción es una de las principales fuentes económicas del país, la cual día a día se encuentra en aumento, se quiere diseñar a través de este proyecto una guía ambiental para construcción de obras civiles y de esta forma crear medidas de control y monitoreo especializadas según la actividad que se realice.

1. LEGALIZACIÓN

En el presente capítulo se presenta una relación de las normas generales que son aplicables a los proyectos de infraestructura y de obras civiles, desde el punto de vista ambiental.

Adicional a la legislación existente debe tenerse en cuenta el estudio de impacto ambiental, la licencia ambiental del proyecto, el programa de implementación del plan de manejo ambiental, los permisos ambientales, el programa de salud ocupacional, los panoramas de factores de riesgo, los planes de emergencia y contingencia y los procedimientos de seguridad industrial.

MARCO LEGAL AMBIENTAL:

Teniendo en cuenta que las actividades que se ejecutan en un proyecto de infraestructura pueden afectar cualquiera de los componentes ambientales, es conveniente hacer una relación de toda la normatividad vigente relacionada con los componentes agua, suelo, aire, vegetación y fauna.

En razón de las actividades desarrolladas en la presente guía se genera la obligación de observar y hacer cumplir las normas de carácter nacional y regional que regulan la salvaguarda del medio ambiente.

Las normas que se citan a continuación contienen la regulación de carácter general para cualquier tipo de impacto ambiental.

✚ Ley 99 del 22 de diciembre de 1993:

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

El título VII de esta ley regula todo lo relacionado con el tema de las licencias ambientales como instrumentos de planificación para el control y protección del medio ambiente.

✚ Ley 134 del 31 de mayo de 1994:

Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Dentro de los mecanismos de participación ciudadana regulados por esta Ley se encuentra el de iniciativa legislativa de la comunidad para presentar proyectos legislativos para el control y protección del medio ambiente.

✚ Decreto 1220 de 2005:

Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos VII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre las licencias ambientales.

Este decreto reglamentario de la Ley 99 de 1993 regula de forma más explícita la naturaleza, características y modalidades de las licencias ambientales, así como el procedimiento y términos para su expedición.

✚ Ley 1333 del 21 de julio de 2009

Por el cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

1.1. Manejo de la vegetación y del paisaje

El tratamiento que se le brinda a la vegetación en la ejecución de los proyectos de infraestructura, deben llevarse a cabo cumpliendo con los decretos que se mencionan enseguida:

✚ Decreto 1715 del 4 de agosto de 1978.

Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto – Ley 2811 de 1974, la Ley 1973 y el Decreto – Ley 154 de 1976, en cuanto a la protección del paisaje. Este decreto regula lo relacionado a la protección de los paisajes con el objeto de mantener el componente ambiental mediante la protección de los paisajes naturales.

✚ Decreto 1791 del 4 octubre de 1996:

Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. Con el objeto de proteger el recurso forestal este Decreto estableció los requisitos para poder llevar a cabo cualquier tipo de aprovechamiento forestal.

1.2. Manejo integral de residuos sólidos

En la mayoría de obras ejecutadas, se producen grandes cantidades de materiales de excavación y de escombros, los cuales afectan al medio ambiente teniendo en cuenta que se interviene espacio público, se genera emisión de material particulado y polvo y se contamina el suelo y agua, razón por la cual se hace necesario la aplicación de las siguientes normas para minimizar estos impactos:

✚ Resolución 541 del 14 de diciembre de 1994:

Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

En lo pertinente al manejo de escombros, esta Resolución regula el debido cubrimiento de escombros mientras se encuentran en el frente de trabajo, así como las especificaciones de los automotores que los transporten y los permisos que deben acreditar los dueños de los lugares donde se han de disponer definitivamente.

✚ Decreto 948 del 5 de junio de 1995 (Minambiente)

“Por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire”. Modificado por el Decreto 2107 de noviembre 30 de 1995.

Este decreto se menciona en este punto, por guardar íntima relación con el tema de escombros si se tiene en cuenta que dentro de su articulado señala la obligación de almacenarlos de tal forma que no se generen partículas al aire.

✚ Ley 685 del 15 de agosto del 2001:

Por medio de la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. El código tiene como objetivo principal fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros; estimular actividades que satisfagan los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente,

dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y de fortalecimiento económico.

✚ Decreto número 1713 de 2002

Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo”

Este decreto regula los servicios públicos domiciliarios y dentro de sus disposiciones determina la obligación a cargo de los productores de escombros de encargarse de su disposición adecuadamente.

✚ Resolución 1197 de 2004:

Esta Resolución determina los lugares donde se pueden llevar a cabo actividades de explotación de material de construcción siempre y cuando tengan permiso ambiental.

✚ Decreto 4741 de 2005:

Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión Integral.

✚ Ley 1252 de 2008:

Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

1.3. Control de emisiones atmosféricas

Aunque alguna legislación aplicable para minimizar este impacto ambiental se encuentra inmersa en las normas que regulan las actividades ya mencionadas, a

continuación se numeran las demás disposiciones que regulan todo lo relacionado con los contaminantes del aire:

✚ Decreto 02 del 11 de enero de 1982:

Por el cual se reglamentan parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.

Aunque en su gran mayoría este Decreto se encuentra derogado por el Decreto 948 de 1995, aun se encuentran vigentes las normas relacionadas con los métodos de medición de contaminantes del aire.

✚ Resolución 8321 de 1983:

Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.

✚ Resolución número 1792 del 3 de mayo de 1990

Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.

✚ Decreto 948 del 5 de junio de 1995:

Por el cual se reglamentan parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

Esta regulación en la actualidad es la norma más importante para la prevención y control de emisiones contaminantes al aire, sobre todo en lo que tiene que ver con

el material particulado, ya que es muy común que se presente dentro de las obras de infraestructura.

✚ Resolución 005 del 9 de enero de 1996

Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.

Esta norma también se presenta en este punto debido a la contaminación producida por los vehículos utilizados durante la ejecución de las obras de infraestructura.

✚ Resolución 909 del 20 de agosto de 1996:

Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 005 de 1996 que reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.

Nuevamente se encuentra la aplicabilidad de esta disposición por la utilización de vehículos en desarrollo de los proyectos de infraestructura.

✚ Resolución número 619 del 7 de julio de 1997

Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.

✚ Resolución número 627 del 2006:

Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y del ruido ambiental.

✚ Resolución número 910 del 5 de junio del 2008:

Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.

1.4. Manejo integral de cuerpos de agua

Para lograr la protección del recurso hídrico cuando se llevan a cabo trabajos para desarrollar proyectos de infraestructura, es necesario observar la siguiente normatividad ya que contiene las medidas adecuadas para proteger este recurso tan importante:

✚ Decreto 1541 de 1978:

Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.

Este Decreto tiene por finalidad reglamentar las normas relacionadas con el recurso de aguas en todos sus estados, y comprende los siguientes aspectos:

- 1) El dominio de las aguas, cauces y riberas, y normas que rigen su aprovechamiento sujeto a prioridades, en orden a asegurar el desarrollo humano, económico y social, con arreglo al interés general de la comunidad.
- 2) La reglamentación de las aguas, ocupación de los cauces y la declaración de reservas de agotamiento, en orden a asegurar su preservación cuantitativa para garantizar la disponibilidad permanente del recurso.

- 3) Las restricciones y limitaciones al dominio en orden a asegurar el aprovechamiento de las aguas por todos los usuarios.
- 4) El régimen a que están sometidas ciertas categorías especiales de agua.
- 5) Las condiciones para la construcción de obras hidráulicas que garanticen la correcta y eficiente utilización del recurso, así como la protección de los demás recursos relacionados con el agua.
- 6) La conservación de las aguas y sus cauces, en orden a asegurar la preservación cualitativa del recurso y a proteger los demás recursos que dependan de ella.
- 7) Las cargas pecuniarias en razón del uso del recurso y para asegurar su mantenimiento y conservación, así como el pago de las obras hidráulicas que se construyan en beneficio de los usuarios.
- 8) Las sanciones y las causales de caducidad a que haya lugar por la infracción de las normas o por el incumplimiento de las obligaciones contraídas por los usuarios.

🇨🇴 Ley 9 de 1979:

Código nacional sanitario, Por la cual se dictan normas de control sanitario del Medio Ambiente.

🇨🇴 Decreto 1594 de junio de 1984:

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI, parte III, libro II y el título III de la parte III, libro I del decreto ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y de residuos líquidos.

Se establecen los parámetros para vertimiento en las redes de alcantarillado público cuando haya necesidad de ello dentro de las obras de infraestructura y se establece la prohibición de verter combustibles y aceites a estas redes.


Este decreto regula los vertimientos producidos en los campamentos que se utilizan durante la ejecución de las obras.

Es necesaria la observación de esta norma con el fin de prevenir que los materiales utilizados al llevar al cabo obras, generen algún tipo de residuo o vertimiento que pueda caer en el alcantarillado público o en alguna fuente de agua.


 Resolución 2309 del 24 de febrero de 1986:

Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del título III de la parte 4 del Libro 1 del Decreto Ley 2811 de 1974 y de los títulos I, III y XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a residuos especiales.

Si se llegan a generar residuos de tipo especial en las actividades de construcción es necesario proceder a disponer de estos, especialmente, acatando lo dispuesto por esta resolución.

 Ley 373 del 6 de junio de 1997

Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se establece la obligación a cargo de las entidades prestadoras del servicio para que se implemente programas para el aprovechamiento racional de este recurso.

 Resolución 273 de 1997:

Por la cual se fijan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos para los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST).

✚ Decreto 155 de 2004:

Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.

✚ Resolución 2145 de 2005:

Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.

✚ Decreto 1575 del 2007:

Por la cual se establece el Sistema para la Protección y control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

1.5. Manejo de la flora y bosques naturales

En relación con la flora silvestre y los bosques naturales la legislación vigente es la siguiente:

✚ Ley 2 de 1959, relacionada con la Reserva Forestal y protección de suelos y agua.

✚ Decreto- Ley 2811 del 18 de diciembre de 1974 (presidencia):

Por la cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Esta fue la primera norma de injerencia ambiental si se tiene en cuenta que codificó todo lo relacionado con la utilización de los recursos naturales renovables con el objeto de buscar su protección, preservación y manejo para lograr un control eficiente de estos recursos, de tal forma que estableció la obligación de solicitar los permisos ambientales para poder hacer uso de los recursos naturales. Esta ley en su título X establece los modos y procedimientos de participación ciudadana en las actuaciones administrativas que afecten al medio ambiente.

- ✚ Decreto 877 de 1976, relacionado con los usos del recurso forestal y las áreas de reservas forestales.
- ✚ Decreto 622 de 1977, sobre Parques Nacionales Naturales PNN.
- ✚ Resolución 868 de 1983, relacionada con las tasas de aprovechamiento forestal.
- ✚ Ley 29 de 1986, la cual regula las áreas de reserva forestal protectora.
- ✚ Ley 299 de 1995, mediante la cual se protege la flora colombiana.
- ✚ Decreto 1791 de 1996, sobre el régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin.
- ✚ Documento Conpes 2834 de 1996, el cual define la política de bosques.

1.6. Manejo de la fauna

- ✚ Decreto 1608 de 1974

Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección al medio ambiente y la ley 23 de 1973 en materia de Fauna Silvestre. Art. 30 y 196

✚ Ley 84 de 1999:

Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.

✚ Ley 611 de 2000:

Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.

1.7. Servicios Públicos

✚ Decreto 1842 de 1991.

Por el cual se expide el Estatuto Nacional de Usuarios de los Servicios Públicos Domiciliarios.

✚ Ley 142 de 1994:

Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

✚ Decreto 605 de 1996

Por la cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Norma técnica GTC 24/1 de 1996. (Parte de este Decreto fue derogado por el Decreto 1713 del 2002)


✚ Decreto 1713 de 2002


Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.


2. ACTIVIDADES Y SUS IMPACTOS

2.1 ACTIVIDADES BASICAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA


2.1.1 FASE PRELIMINAR


-  Instalación de campamentos: Esta actividad consiste en la adecuación de instalaciones temporales necesarias para el desarrollo, logística y operación de la obra; esto incluye: almacén, oficina de ingeniería, campamentos para los trabajadores, baños, casino, entre otras.

-  Identificación y uso de rutas: Esta actividad consiste en la identificación de desvíos y rutas necesarias para el transporte de materiales y personal de obra; así mismo se debe realizar el Plan de Manejo del Tráfico, en el cual se establecen las rutas alternas para el tráfico normal como para el transporte de materiales y la evacuación de escombros, los cuales deben disponerse en sitios que cuenten con la respectiva autorización por parte de la autoridad ambiental competente.


-  Realización del cronograma de capacitaciones: Debe estar a cargo del residente de obra, residente ambiental o la persona autorizada para realizar un cronograma de capacitaciones o charlas a todo el personal que labore en la obra. El fin de las capacitaciones es dar a conocer todos los planes de emergencia, de contingencia, de seguridad industrial y todas las medidas de manejo ambiental, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente respecto de la ejecución de obras a desarrollar, es importante recordar


que estas charlas se deben hacer periódicamente durante todo el desarrollo del proyecto.

 Demarcación y señalización temporal: Esta actividad consiste en la señalización y demarcación temporal de los frentes de obra, pasos peatonales, desvíos, zonas de peligro, ruta de evacuación, zonas de trabajo de maquinaria pesada, uso de elementos de protección personal, etc. Esto con el fin de velar por la seguridad de los trabajadores en el flujo peatonal y vehicular.


 Instalación y localización provisional de servicios públicos: Esta actividad consiste en el montaje provisional de servicios públicos.


2.1.2 FASE DE CONSTRUCCION


 Descapote: Esta actividad consiste en la remoción y limpieza de la capa vegetal u orgánica en donde se va a desarrollar la obra. Es importante destacar que la disposición final de este material debe hacerse en sitios autorizados por la autoridad ambiental y si es posible este material deberá ser reutilizado o reciclado.


 Manejo de la vegetación existente: Esta actividad comprende todo lo relacionado con la tala, poda y traslado de la vegetación existente en el área del proyecto. Cada uno de estos tratamientos debe estar debidamente aprobado por la Autoridad Ambiental Competente. La actividad de manejo de la vegetación existente se refiere principalmente, a la tala de las especies arbóreas necesarias para la Construcción del proyecto, cabe resaltar que esta tala debe ser autorizada por la autoridad ambiental competente y no se puede


intervenir ningún árbol si no se encuentra relacionado en el inventario forestal del proyecto, el cual es presentado a la autoridad ambiental.


-  Demolición: Esta actividad consiste en el derribamiento de las estructuras existentes, en el área de construcción del proyecto. Estos residuos son llamados escombros y debe dársele el tratamiento de transporte y disposición final, tal como lo exige la autoridad ambiental competente.


-  Excavación, movimiento de tierras y disposición final: Actividad que consiste en la remoción del suelo en donde se construirá el proyecto, transporte de este material y la disposición de los mismos los cuales deben depositarse en sitios autorizados por la autoridad ambiental competente.


-  Acarreo y transporte de materiales: Actividad que consiste en el traslado de materiales de construcción desde y hacia la obra y su posterior almacenamiento.


-  Construcción de obras de concreto: Esta actividad consiste en la construcción y montaje de estructuras que involucran el manejo de concreto. Esta actividad incluye la utilización de equipo menor, herramientas y materiales, tales como vibradores, bombas, formaleta, tablas, hierro, cemento, arena.


-  Aplicación del friso y mampostería: Esta actividad consiste en el levantamiento de muros en ladrillo y aplicación del friso (mezcla de arena, cemento y agua) en los muros de la estructura. Esta actividad genera gran cantidad de material particulado, especialmente en obras de gran altura, es por esto que debe realizarse cumpliendo la normatividad ambiental competente.


-  Instalación de pisos y enchape: Esta actividad contiene tareas como la preparación del mortero de nivelación, la aplicación del pegue de las losas o adoquín y la instalación de las losas o adoquín en el piso de la estructura; así mismo la colocación del enchape en las paredes de baño, cocina o fachada, según lo requiera el proyecto.

-  Instalación de carpintería metálica y de madera: Estas actividades abarcan todo lo relacionado con la instalación y pintura de puertas, muebles de cocina, muebles de baño, clóset, instalación de ventanas, pasamanos, barandas, canales de aguas lluvias, rejillas, entre otros.

-  Estuco y pintura: Esta actividad está relacionada con la aplicación del estuco y la pintura en los muros, techos y fachada en la estructura. Así mismo, la aplicación de la pintura reflectiva en los parqueaderos. En esta actividad están inmersos los productos químicos utilizados como disolventes o aditivos, los cuales pueden llegar a ser tóxicos y causar alteraciones al medio ambiente.















-  Instalación de aparatos eléctricos, sanitarios e hidráulicos: Esta actividad incluye la instalación y puesta en marcha de los plafones, lámparas, tomas corriente, sanitarios, lavamanos, duchas, hornos, estufas y cualquier otro aparato que requiera el inmueble.

-  Impermeabilización: La impermeabilización incluye la aplicación de un producto químico, el cual impide que el agua o la humedad sea absorbida por la estructura.

-  Compensación de la capa vegetal removida: Consiste en la siembra de especies forestales y ornamentales como compensación de las taladas al inicio de la obra. Así mismo, en esta etapa del proyecto, se realiza el manejo

paisajístico del proyecto, mediante la construcción de jardineras y zonas verdes.

2.2 PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

-  Generación de emisiones atmosféricas
-  Modificación de los usos del suelo.
-  Generación de ruido
-  Generación de aguas residuales
-  Generación de olores
-  Generación de residuos sólidos
-  Generación de escombros
-  Alteración paisajística
-  Alteración del flujo vehicular y/o peatonal
-  Afectación de cuerpos de agua
-  Pérdida de la capa vegetal
-  Aumento del riesgo de accidentalidad
-  Afectación a la comunidad
-  Ocupación y deterioro del espacio público

2.3 IMPACTOS GENERADOS POR CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES

En la identificación de los impactos, se hace una relación de los componentes ambientales que pueden ser afectados por la ejecución de las labores relacionadas.

2.3.1 Instalación de campamentos: Los impactos ambientales generados por la instalación y operación de campamentos están relacionados:

Con el componente suelo: por la remoción y afectación de la cobertura vegetal y por los cambios temporales del uso del suelo y sus propiedades físico químicas. Adicionalmente, esta actividad promueve la generación de residuos sólidos orgánicos al ser realizada por personal humano. Generación de escombros.

Con el componente aire: por la generación de emisiones atmosféricas, emisión de gases, material particulado y generación de ruido.

Con el componente agua: por la posibilidad de contaminación debida al aporte de aguas residuales domésticas, sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua, es posible la modificación de flujos de agua.

Con los componentes flora y fauna: por desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y acuática e incremento de actividades de caza y pesca, la pérdida de vegetación;

Alteración paisajística: la modificación del paisaje y el impacto visual.

Con el componente social: por la alteración de las costumbres y cultura de las comunidades cercanías y la demanda de mano de obra; con los recursos disponibles por el incremento en la demanda de servicios públicos, bienes y servicios y con el paisaje por los cambios temporales debido a las construcciones y presencia de personas, maquinaria, equipos y vehículos.^{††} Afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

2.3.2 Identificación y uso de rutas: Los impactos ambientales relacionados con la identificación de rutas, son:

^{††} Guía Ambiental para las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura vial, República de Colombia – Ministerio del Medio Ambiente – Ministerio de Transporte - Instituto Nacional de Vías - enero 21 de 2003, Bogotá Colombia

Con el componente aire: mediante la generación del ruido por el tráfico, emisión de material particulado, a través del transporte de materiales.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad y el cambio de costumbres de las personas que trabajan y de las personas que circulan cerca de la obra.

2.3.3 Instalación y localización provisional de servicios públicos: Los impactos producidos por la instalación y localización provisional de servicios públicos están relacionados con:

Con el componente agua: Posible afectación por los vertimientos.

Con el componente social: Incremento en la demanda de servicios públicos, bienes y servicios.

Con el componente suelo: Generación de residuos sólidos.

2.3.4 Descapote: Las actividades de remoción de la capa vegetal traen consigo impactos en él:

Componente aire: en lo referente a la emisión de material particulado, generación de ruido, polvo, humo (por parte de las maquinas utilizadas para esto).

Con el componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua.

Con el componente suelo: mediante la modificación de los usos del suelo, contaminación del suelo, mediante el vertimiento de aceites proveniente de la maquinaria utilizada y Generación de desechos sólidos domiciliarios, por parte del personal que labora en el proyecto.

Con el paisaje. Mediante la alteración de la armonía del paisaje al remover la capa vegetal.

Componente fauna y flora Por medio del desplazamiento obligado de las pequeñas y grandes especies animales que habitaban la zona, así mismo la remoción de especies forestales debido a la pérdida de la capa vegetal.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad, ocupación, ruido, emisión de material particulado y gases y deterioro del espacio público a través del almacenamiento temporal del material extraído producto del descapote.

2.3.5 Manejo de la vegetación existente: La tala de árboles genera impactos al:

Componente suelo: mediante la modificación de los usos del suelo, Generación de desechos producto de las talas y podas. Reducción de la cobertura vegetal, contaminación del suelo, deterioro de la capa orgánica del suelo.

Componente social: Cambio de costumbres de la comunidad y disminución de niveles de oxígeno para la población aledaña. Afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

Fauna y flora: mediante el deterioro y extinción del hábitat y las especies que viven en ellos. Deterioro de la capa orgánica del suelo.

Componente aire: mediante la disminución o deterioro de los agentes purificantes de la atmósfera, ruido, emisión de partículas al aire, al realizar la tala con moto sierra.

Alteraciones paisajísticas: mediante la reducción de zonas verdes.

2.3.6 Demolición: La demolición genera impactos tales como:

Componente aire: generación de gases, generación de ruido, emisión de material particulado y polvo

Componente suelo: generación de escombros, contaminación del suelo por el vertimiento de aceites y combustibles producto de la maquinaria que transita la obra. Generación de desechos sólidos domiciliarios por parte de los trabajadores del proyecto.

Componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua que se realiza al dejar caer sobre estos escombros o líquidos productos de la excavación.

Alteración paisajística: afectación de la armonía visual de los habitantes y del personal que circula por la zona del proyecto.

Componente social: referente a la ocupación, deterioro del espacio público, ruido, emisión de material particulado y gases y el tránsito de maquinaria pesada. Aumento del riesgo de accidentalidad.

2.3.7 Excavación, movimiento de tierras y disposición final: La actividad excavación, movimiento de tierra y disposición final comprende impactos en:

Componente aire: en lo referente a la emisión de material particulado y polvo, la generación del ruido, generación de gases y humo por el tránsito continuo de maquinaria pesada.

Componente agua: mediante la contaminación de fuentes hídricas o a cuerpos de agua, que circulen por la zona, mediante el vertimiento de aceites, lubricantes y combustibles de la maquinaria utilizada.

Componente suelo: mediante la modificación de los usos del mismo, así como el cambio de las propiedades del mismo y la heterogeneidad de los materiales. Igualmente, contaminación del suelo mediante el derrame de aceites de maquinaria pesada o por el escape de material en el momento del transporte. Generación de desechos sólidos domiciliarios.

Al paisaje: afectación de la armonía visual de los habitantes y del personal que circula por la zona del proyecto.

Componente social afectación a la comunidad mediante el tráfico y el tránsito de maquinaria pesada, las vibraciones, ruido, emisión de material particulado y gases y el aumento de la accidentalidad.

2.3.8 Acarreo y transporte de materiales: Los impactos ambientales producidos por la actividad de acarreo y transporte de materiales y equipos para obras están relacionados con:

Componente aire: con la producción de material particulado, gases, polvo y el incremento de los niveles de ruido.

Componente agua: mediante la contaminación de fuentes hídricas o a cuerpos de agua, en el escape de materiales cuando se realice su transporte, vertimiento de aceites, lubricantes y combustibles de los vehículos utilizados.

Componente suelo: mediante la contaminación del suelo por lubricantes, aceites provenientes de la maquinaria o vehículos que transiten la obra. Generación de desechos sólidos domiciliarios

Componente social: la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito y el posible deterioro de la malla vial local. Afectación a la comunidad mediante las vibraciones, emisión de material particulado y gases y el aumento de la accidentalidad.

2.3.9 Construcción de obras de concreto: La construcción de obras de concreto trae consigo impactos a los siguientes componentes:

Componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua por el vertimiento deliberado o accidental de residuos de construcción y desechos domésticos. Se podrán presentar escapes del concreto hidráulico e incluso

mal manejo de los materiales granulares y del cemento, por lo que se podrá causar el deterioro a de las aguas o del suelo.

Componente suelo: Por medio de la generación de desechos sólidos y escombros. Generación de desechos sólidos domiciliarios.

Componente social: Se podrán presentar circunstancias plenamente conscientes o accidentales que podrán implicar una afectación a la comunidad, además de la ocupación y deterioro del espacio público. Así como el aumento del riesgo de accidentalidad.

Componente aire: Así como contaminación generada por el ruido, gases, polvo y material particulado emitido al ambiente.

2.3.10 Aplicación del friso y mampostería: La aplicación del friso y mampostería trae consigo impactos al:

Componente aire: Mediante la emisión de material particulado al ambiente, como es el caso del cemento y la arena. Así mismo el ruido generado por las tronzadoras o cortadoras de ladrillo, el polvo y el ruido.

Componente Suelo: La generación de escombros y desechos sólidos domiciliarios y la contaminación por el vertimiento de líquidos.

Componente agua: afectación a cuerpos de agua mediante el vertimiento deliberado o accidental de residuos de construcción y desechos domésticos. Se podrán presentar escapes de los materiales granulares y del cemento, por lo que se podrá causar el deterioro a de las aguas o del suelo.

Componente social: mediante la afectación a la comunidad, al aumentar el riesgo de accidentalidad, sobre todo en obras de gran altura.

2.3.11 Instalación de pisos y enchape: En la utilización de pisos y enchape se generan impactos al:

Componente aire: Mediante la emisión de material particulado al ambiente (utilizados en el pegue de la losa). Y ruido

Componente suelo: mediante el derrame de líquidos propios de esta actividad lo que causa contaminación del suelo, especialmente cuando se realiza en fachadas. Generación de desechos sólidos domiciliarios y escombros.

Componente agua: mediante la afectación a los cuerpos de agua, que se generan al derramar compuestos de este material, que está cargado de bastantes químicos. Generación de aguas residuales cargadas con material no orgánico.

Al paisaje: se generan impactos positivos ya que se embellece la estructura en concreto, lo cual genera un aspecto agradable a las comunidades aledañas.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

2.3.12 Instalación de carpintería metálica y de madera: Los impactos generados por esta actividad

Componente suelo: a través de la generación de escombros, referente al tratamiento que se le hace a la madera y al aluminio, contaminación del suelo producto del vertimiento de la pintura, disolventes o compuestos de este tipo, al suelo. Generación de desechos sólidos domiciliarios.

Componente agua: Por medio de la afectación a cuerpos de agua, producto del vertimiento de la pintura, disolventes o compuestos de este tipo. Generación de aguas residuales cargadas con material no orgánico.

Componente aire: mediante la emisión de gases, olores, vapores contaminantes, químicos y partículas al ambiente, cuando se realiza la aplicación de la pintura. Igualmente, se generan impactos de ruido.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

2.3.13 Estuco y pintura: La actividad de estuco y pintura genera impactos al:

Componente aire: mediante la emisión de gases, vapores, olores químicos y partículas al ambiente, cuando se realiza la aplicación de la misma.

Componente suelo: mediante la contaminación del suelo por el derrame de los disolventes y pinturas utilizadas. Generación de desechos sólidos domiciliarios

Componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua por el derrame o disposición de material producto de la actividad, en alcantarillas que finalmente llegan a los cuerpos de agua.

Al paisaje: se generan impactos positivos ya que se embellece la estructura en concreto, lo cual genera un aspecto agradable a las comunidades aledañas.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento del riesgo de accidentalidad.

2.3.14 Instalación de aparatos eléctricos, sanitarios e hidráulicos: En la instalación de aparatos eléctricos, sanitarios e hidráulicos, se generan impactos relacionados con:

Componente suelo: se generan bastantes residuos y escombros, mediante el desperdicio que generan al instalarse la tubería; así como la generación de residuos domiciliarios por el personal que trabaja en la obra.

Componente aire: Se generan impactos de tipo olores, a través de la soldadura que se utiliza para el pegue de la tubería, emisión de material particulado (cemento blanco) al ambiente. Ruido mediante las pulidoras utilizadas para la instalación de los diferentes aparatos.

Componente agua y suelo: se puede afectar mediante el vertimiento de los químicos utilizados para el pegue de los diferentes aparatos a cuerpos de agua o al suelo. Generación de desechos sólidos domiciliarios.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

2.3.15 Impermeabilización: La impermeabilización, afecta a:

Componente aire: mediante la emisión de partículas del producto al ambiente mediante la utilización de atomizadores o aerosoles; generación de vapores y olores.

Componente agua y suelo: mediante el vertimiento de estos químicos a fuentes hídricas o al suelo, lo cual trae consigo la contaminación del suelo o la afectación a cuerpos de agua. Así como la generación de desechos sólidos domiciliarios.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

2.3.16 Compensación del material vegetal removida: En la compensación de los árboles talados se generan impactos positivos, principalmente al:

Componente aire: mediante el aumento de los agentes reductores de la contaminación.

Componente suelo: Generación de desechos sólidos producto de la siembra.

Al paisaje: afectación positiva a la visual del ambiente de una manera agradable producto de las diferentes especies forestales sembradas.

Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de los niveles de oxígeno y a la calidad de vida de la comunidad vecina.

3. EVALUACION DE IMPACTOS

La metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales, que se propone a continuación está basada en la metodología estudiada por el ingeniero forestal Jorge A. Arboleda G, de las empresas públicas de Medellín. La cual es el resultado de múltiples estudios, discusiones y análisis por parte de un grupo de profesionales de varias disciplinas académicas de las Empresas Públicas de Medellín, que desde hace varios años atrás han tratado de diseñar un método de trabajo que en su esencia responda adecuada y confiablemente a los requerimientos técnicos y legales exigidos para las evaluaciones de impacto ambiental (EIA)^{††}.

El objetivo principal del método, como lo expresa el ingeniero Arboleda en su artículo, es el de disponer de una mecánica ágil, confiable y comprensible, que permita identificar y calificar impactos ambientales, en concordancia con la información ambiental disponible o posible de recolectar.

Es importante anotar que la metodología ya ha sido probada con buenos resultados en algunos proyectos, pero que su contenido y forma son susceptibles de mejoramiento y refinación, sobre todo en algunos aspectos relacionados con los factores de ponderación y en los rangos establecidos para los parámetros de calificación.

Descripción de la metodología

^{††} Una propuesta metodológica para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Jorge A. Arboleda G., ingeniero forestal, Empresas Públicas de Medellín

A continuación se hace una descripción detallada de los pasos que en secuencia lógica es necesario realizar para alcanzar los objetivos señalados.

3.1 Información preliminar

3.1.1 Análisis de la información básica:

Contempla fundamentalmente el estudio cuidadoso de los estudios básicos disponibles sobre el proyecto de los distintos elementos ambientales que caracterizan la zona.

3.1.2 Agregación del proyecto:

La agregación del proyecto consiste en la identificación de las actividades del proyecto que conlleven acciones o trabajos similares.

3.2 Identificación de impactos

El primer paso para la identificación de los impactos consiste en la elaboración de diagramas de flujo en donde se presenta la interacción proyecto-ambiente, analizando la secuencia u orden de aparición de los diversos procesos que se activan a partir de la iniciación de los trabajos en cada componente del proyecto.

Para ello se ha adoptado la secuencia ACCION – EFECTO – IMPACTO, de acuerdo con las siguientes definiciones:

ACCION o ACTIVIDAD: se denomina así a cada una de las operaciones o labores requeridas para la construcción de cada obra del proyecto o para su puesta en operación.

EFEECTO: Es el proceso físico, biótico, económico, social, que es activado, suspendido o modificado por las acciones del proyecto.

IMPACTO: Es el cambio neto, benéfico o perjudicial generado por una determinada acción sobre el medio ambiente biofísico o socioeconómico.

Estos diagramas se elaboran independientemente para cada componente de esta manera se obtiene una identificación de los impactos ambientales por cada uno de ellos.

3.3 Calificación de los impactos ambientales

Los diagramas elaborados permiten obtener un listado de los impactos ambientales generados por un determinado componente del proyecto, pero sin ninguna evaluación u ordenamiento. El paso siguiente consiste en analizar los impactos, de tal forma que sea posible determinar su importancia o jerarquía en razón a la magnitud, consecuencias, perdurabilidad o velocidad de desarrollo del impacto entre otros.

Para este análisis se propone utilizar una expresión o índice denominado "Calificación ecológica (Ce)", la cual permite descomponer el impacto en sus factores característicos, a saber: clase, presencia, duración, desarrollo y magnitud, como elementos que con su interacción determinan la calificación ecológica de los impactos, independientemente de sus posibilidades de mitigabilidad.

A continuación se definen estos criterios y se proponen los rangos o límites que definen su calificación. Es necesario hacer la salvedad de que estos rangos se obtuvieron para un proyecto específico por parte del grupo interdisciplinario de trabajo y con base en discusiones muy amplias, teniendo en cuenta las

condiciones medio ambientales existentes, la duración del proyecto y la magnitud de las obras a construir. Por esta razón los valores aquí propuestos no son aplicables a todo proyecto y hay que asumirlos como un ejemplo simplemente.

3.3.1 Clase (CE):

La clase define el sentido del cambio producido por una acción o actividad del proyecto sobre el ambiente. Puede ser benéfica o positiva (+), o perjudicial o negativa (-), dependiendo de si se degrada o mejora el ambiente existente o futuro o neutro (0).

3.3.2 Presencia (Pr):

Como todos los impactos no tienen una certeza absoluta de que se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse. Este parámetro se califica entre 0,1 y 1,0 dentro de los siguientes cuatro rangos:

Cierto:	1.0
Muy probable:	0.7 – 0.9
Probable:	0.3 – 0.7
Poco probable:	0.1 – 0.3

3.3.3 Desarrollo (De):

Califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir, califica la forma como evoluciona el impacto, desde que se inicia y se manifiesta hasta que se hace presente plenamente con todas las consecuencias.

El “De” se califica entre 0.1 y 1.0, dentro de los siguientes 5 rangos:

Muy rápido (< 1 mes):	0.8 - 1.0
Rápido (1 mes – 6 meses):	0.6 – 0.8
Medio (6 meses – 12 meses):	0.4 – 0.6
Lento (12 meses – 24 meses):	0.2 – 0.4
Muy lento (> 24 meses):	0.1 – 0.2

3.3.4 Duración (Du):

Califica el periodo y existencia del impacto y todas sus consecuencias (incluyendo la etapa de desarrollo), independientemente de toda acción de mitigación. Se proponen 5 rangos y las siguientes calificaciones que varían entre 1.0 y 10.

Permanente (> 10 años):	10
Larga (7 años – 10 años):	7 – 10
Media (4 años – 7 años):	4 – 7
Corta (1 año – 4 años):	1 – 4
Muy corta (< 1 año):	1

3.3.5 Magnitud (Ma):

Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido sobre un determinado recurso o elemento del ambiente. La expresión absoluta de esta dimensión se denomina Magnitud Absoluta; sin embargo, este valor absoluto muchas veces no expresa la magnitud o dimensión real del cambio; por tal razón se propone el cálculo de la dimensión relativa, que es una expresión del nivel de

afectación del impacto mucho más real que la absoluta, la cual se puede obtener por dos procedimientos:

- ✚ Comparando el valor afectado o impactado de un determinado recurso, con el valor de dicho recurso en toda la zona del proyecto o en la zona de influencia. Por ejemplo, se puede comparar el área de cultivos ocupados por las obras del proyecto, con el área cultivada en toda la zona de influencia directa o en todo el municipio, etc.
- ✚ Utilizando las funciones de calidad ambiental, por medio de las cuales se pueden calificar algunos parámetros del ambiente resultante, luego de construido el proyecto, entre dos rangos que están expresando la mínima y óptima calidad de este (recurso ambiental). Estas funciones ya están construidas para algunos parámetros, pero se requiere construir las para otros.

La magnitud relativa se expresa en porcentaje entre los siguientes rangos:

Muy alta:	80 – 100 %
Alta:	60 – 80%
Media:	40 – 60%
Baja:	20 – 40%
Muy baja:	0 – 20%

3.4 Expresión de la calificación ecológica

Como ya se mencionó, la Ce es la expresión numérica de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y los cuales fueron explicados en el numeral anterior.

La obtención de esta expresión que tuviera en cuenta las diferentes relaciones o dependencias entre las variables, es el resultado de un procedimiento analítico por parte del grupo de trabajo.

Se obtuvieron y probaron numerosas expresiones, hasta lograr obtener una ecuación que explica bien las relaciones entre las variables involucradas a pesar de tener una componente subjetiva importante. Esta expresión es la siguiente:

$$Ce = Pr \left[a \left(De \times Mr / 10 \right) + b(Du) \right]$$

Donde:

- Ce = Calificación ecológica, expresada entre 1 y 10
- De = Desarrollo
- Mr = Magnitud relativa
- Du = Duración
- a,b = Funciones de ponderación (a =0.7, b=0.3)

La Ce será positiva o benéfica para los impactos cuya clase sea positiva y viceversa.

3.5 Matriz

Por último, se propone consignar todos los resultados en la siguiente tabla, de tal forma que sea fácil de visualizar y entender el procedimiento y los resultados de la calificación y de así centrar la atención y las actividades de mitigación sobre las actividades que mayor impacto generan al ambiente, es decir las de mayor Ce.

Actividad	Impacto	Cl	Pr	De	Du	Ma	Ce
Actividad 1	Impacto 1						
	Impacto 2						
	Impacto 3						
	Impacto 4						
	Impacto 5						
Actividad 2	Impacto 1						
	Impacto 2						
	Impacto 3						
	Impacto 4						
	Impacto 5						
Actividad 3	Impacto 1						
	Impacto 2						
	Impacto 3						
	Impacto 4						
	Impacto 5						

Tabla 2. Matriz de evaluación de impactos por actividad

4. FICHAS DE MANEJO

El proyecto presentado, propone la utilización de fichas de manejo como una herramienta de ayuda y de fácil acceso, para el análisis detallado de cada una de las actividades que afectan un proyecto de construcción de obras civiles, con el fin de compilar toda la información pertinente para realizar el manejo adecuado de cada una de las actividades y de esta forma alcanzar los más altos estándares de calidad ambiental.

Cada una de las fichas contiene la generalidad de los siguientes aspectos: descripción general de la actividad, identificación de impactos, objetivos y las medidas de ejecución. A continuación se presenta el contenido de cada ficha de manejo.

- ✚ Nombre de la ficha
- ✚ Descripción de la actividad
- ✚ Objetivo
- ✚ Impactos producidos por la actividad
- ✚ Medidas a ejecutar

En la descripción de la actividad se hace una breve caracterización de la actividad a ejecutar, haciendo énfasis en labores manuales o mecánicas que puedan afectar los recursos naturales o el medio ambiente.

En el objetivo se describe la meta que se quiere alcanzar en materia ambiental con las medidas a ejecutar en cada actividad.

En los impactos producidos por la actividad se hace una descripción de aquellos que generan las actividades del proyecto, teniendo en cuenta los diferentes componentes agua, suelo, aire, paisaje, social, entre otros.

En las medidas a ejecutar se hace una descripción de las acciones de mitigación que se deben desarrollar en cada una de las actividades del proyecto con el fin de disminuir el impacto generado por dicha actividad a cada uno de los componentes agua, suelo, aire, social, paisaje, etc.

4.1 Ficha de manejo instalación de campamentos

4.1.1 NOMBRE DE LA FICHA: INSTALACION DE CAMPAMENTOS

4.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en la adecuación de instalaciones temporales necesarias para el desarrollo, logística y operación de la obra; esto incluye: almacén, oficina de ingeniería, campamentos para los trabajadores, baños, casino, entre otras.

4.1.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de instalación de campamentos durante el desarrollo de la obra.

4.1.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

Los impactos ambientales generados por la instalación y operación de campamentos están relacionados:

- ✚ Con el componente suelo: por la remoción y afectación de la cobertura vegetal y por los cambios temporales del uso del suelo y sus propiedades físico químicas. Adicionalmente, esta actividad promueve la generación de residuos sólidos orgánicos al ser realizada por personal humano. Generación de escombros.
- ✚ Con el componente aire: por la generación de emisiones atmosféricas, emisión de gases, material particulado y generación de ruido.
- ✚ Con el componente agua: por la posibilidad de contaminación debida al aporte de aguas residuales domésticas, sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua, es posible la modificación de flujos de agua.
- ✚ Con los componentes flora y fauna: por el desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y acuática e incremento de actividades de caza y pesca, la pérdida de vegetación;

- ✚ Alteración paisajística: la modificación del paisaje y el impacto visual.
- ✚ Con el componente social: por la alteración de las costumbres y cultura de las comunidades cercanas y la demanda de mano de obra; con los recursos disponibles por el incremento en la demanda de servicios públicos, bienes y servicios y con el paisaje por los cambios temporales debido a las construcciones y presencia de personas, maquinaria, equipos y vehículos. Afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

4.1.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ El campamento no podrá instalarse en espacio público, salvo en los casos estrictamente necesarios; en lo posible utilizar la infraestructura existente en el área del proyecto.
- ✚ Deberá tramitarse el permiso para conectar a la red de alcantarillado los residuos líquidos domésticos generados en el campamento, cuando así lo requiera.
- ✚ Para el almacenamiento temporal de combustibles en los diferentes campamentos y/o centros de acopio se deberá cumplir con la normatividad ambiental requerida.
- ✚ Cuando el campamento se ubica en espacio público, se deben tomar fotografías del área del campamento antes de su instalación y una vez sea desmantelado y debe ser autorizado previamente por la Secretaría de Gobierno Departamental.
- ✚ Se deberá solicitar ante las autoridades competentes, los permisos para la conexión a servicios públicos, en caso de que así lo requiera.
- ✚ De existir zonas verdes aledañas al campamento, éstas se deben proteger.
- ✚ Se deberá colocar recipientes en diversos puntos del campamento debidamente protegidos contra la acción del agua, los cuales deberán

estar identificados por colores con el fin de hacer clasificación de residuos en la fuente. Se recuperará el material susceptible de hacerlo y se separarán los residuos especiales como grasas, lubricantes y/o sustancias químicas que maneje la obra. Los recipientes destinados a residuos sólidos especiales deberán ser resistentes al efecto corrosivo. Los residuos sólidos no reciclados, deben almacenarse en el recipiente adecuado para posteriormente ser evacuados por los carros recolectores de basura del sector.

- ✚ Una vez terminadas las obras se debe desmontar el campamento y recuperar la zona.
- ✚ Si se requiere la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material reciclable de excavación o de los diferentes materiales de construcción, es requisito que el sitio elegido este provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos, a éste sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los escombros.
- ✚ Se deberá adecuar un cerramiento con malla fina sintética o polisombra de tal forma que se aíse completamente la zona de obra, colocando señales que indiquen el tipo de actividad que se realiza. Los patios de almacenamiento deberán estar distantes de cuerpos de agua.
- ✚ El campamento deberá cumplir con las siguientes condiciones de higiene:
 - Estar dotado de servicios sanitarios.
 - Tener un lavamanos, un orinal en proporción de 1 por cada 15 trabajadores, separados por sexos, y dotados de todos los elementos indispensables para su servicio, consistentes en papel higiénico, recipientes de recolección. Toallas de papel y jabón, desinfectantes.
 - Tener instalados baños con ducha con agua fría y caliente, especialmente para los trabajadores ocupados en operaciones calurosas, sucias o

polvorientas, y cuando estén expuestos a sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes de la piel.

- Para las actividades de obra en las cuales haya exposición excesiva a polvo, suciedad, calor, humedad, humos, vapores, etc. Se deben tener cuartos especiales destinados a facilitar el cambio de ropas de los trabajadores, separados por sexos, y se mantendrán en perfectas condiciones de limpieza y protegidos convenientemente contra insectos y roedores. Estos cuartos deben tener una ventilación satisfactoria y la iluminación deberá ser suficiente.
- El agua para consumo humano debe ser potable, es decir, libre de contaminaciones físicas y bacteriológicas.
- Todos los puntos del campamento, pasadizos, bodegas y servicios sanitarios deberán mantenerse en buenas condiciones de higiene y limpieza. Por ningún motivo se permitirá la acumulación de polvo, basuras y desperdicios.
- ✚ El campamento deberá cumplir con las siguientes condiciones de seguridad:
 - Señalizarse en su totalidad diferenciando las secciones del mismo, deben contener señales que indiquen prevención de accidentes, salidas de emergencia, extintores, almacén y oficinas. Condiciones que deben ser controladas por las oficinas de salud o las Administradoras de Riesgos Profesionales a las que estén afiliados los trabajadores.
 - Estar dotado con equipos necesarios para el control de conflagraciones (extintores) y material de primeros auxilios. Verificación y control por parte de las oficinas de salud o de las ARP a que estén afiliados los trabajadores.

Tabla 3. Ficha de manejo de instalación de campamentos

4.2 Ficha de manejo de identificación y uso de rutas

4.2.1 NOMBRE DE LA FICHA: IDENTIFICACIÓN Y USO DE RUTAS

4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en la identificación de desvíos y rutas necesarias para el transporte de materiales y personal de obra; así mismo se debe realizar el Plan de Manejo del Tráfico, en el cual se establecen las rutas alternas para el tráfico normal como para el transporte de materiales y la evacuación de escombros, los cuales deben disponerse en sitios que cuenten con la respectiva autorización por parte de la autoridad ambiental competente. (El seguimiento al cumplimiento de esta ficha le compete a las autoridades municipales, dirección de tránsito, Secretaría de Gobierno, etc. y serán responsables de la movilidad en las áreas aledañas a las obras de infraestructura).

4.2.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de identificación y uso de rutas durante el desarrollo de la obra.

4.2.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

Los impactos ambientales relacionados con la identificación de rutas, son:

- ✚ Con el componente aire: mediante la generación del ruido por el tráfico, emisión de material particulado, a través del transporte de materiales.
- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad y el cambio de costumbres de las personas que trabajan y de las personas que circulan cerca de la obra.

4.2.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

Para el manejo de la identificación y uso de rutas, se deberá presentar:

- ✚ Un esquema o layout de señalización de la obra teniendo en cuenta los

frentes de trabajo existentes.

- ✚ Se debe presentar un listado del equipo y maquinaria que se va a utilizar y se deben ubicar en el layout
- ✚ Se debe realizar un panorama de riesgos, para cada proceso constructivo con su correspondiente plan de acción, de acuerdo a los riesgos identificados.
- ✚ Listado de actividades críticas de la obra, los procedimientos seguros de trabajo, con el análisis correspondiente.
- ✚ Se deben instalar señales con los elementos de protección personal requerida para realizar la labor en cada frente de trabajo, y asegurarse de que usen.
- ✚ Se debe hacer un inventario de todos los productos químicos y materiales peligrosos que se utilizaran en el desarrollo de la obra, con sus respectivas fichas de seguridad.
- ✚ Se deben identificar y señalar claramente las rutas de evacuación y dar a conocer el plan de emergencia de la obra, a todo el personal que labore en ella.
- ✚ En los frentes de obra se debe tener como mínimo la siguiente señalización:
 - Aislamiento y demarcación de todo el frente de obra.
 - Demarcación de la circulación interna del personal
 - Señales de uso de elementos de protección personal
 - Demarcación para puntos autorizados de acopios temporales de materiales y escombros.
 - Demarcación de pozos de inspección, sumideros y cajas de las empresas de servicios públicos y excavaciones profundas.
 - Demarcación y señalización de salidas de emergencia.
- ✚ Las señales de seguridad deben estar diseñadas de acuerdo con los

colores de seguridad y contraste y las formas geométricas y significados determinados en las normas técnicas NTC 1461 (Higiene y seguridad, colores y señales de seguridad; NTC 1931 (protección contra incendios, señales de seguridad; y NTC 1937 (Señalización de la industria de la Construcción)

Tabla 4. Ficha de manejo de identificación y uso de rutas

4.3 Ficha de manejo de Instalación y localización provisional de servicios públicos

4.3.1 NOMBRE DE LA FICHA: INSTALACION Y LOCALIZACION PROVISIONAL DE SERVICIOS PUBLICOS

4.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en el montaje provisional de servicios públicos incluyendo todos los permisos requeridos para la utilización de los mismos.

4.3.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de instalación y localización provisional de los servicios públicos durante el desarrollo de la obra.

4.3.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

Los impactos producidos por la instalación y localización provisional de servicios públicos están relacionados con:

- ✚ Con el componente agua: Posible afectación por los vertimientos.
- ✚ Con el componente social: Incremento en la demanda de servicios públicos, bienes y servicios.
- ✚ Con el componente suelo: Generación de residuos sólidos.

4.3.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ Se deberá solicitar ante las autoridades competentes, los permisos para la conexión a servicios públicos, en caso de que así lo requiera.
- ✚ Se deberá acordar con las empresas prestadoras del servicio de recolección de basuras y con la comunidad los horarios y puntos de recolección de residuos sólidos orgánicos.
- ✚ Cuando se requieran desarrollar actividades de mantenimiento de la obra que afecten la cotidianidad de la comunidad aledaña a la misma, como la

intervención de redes de servicios públicos que genere la suspensión de los mismos, se debe dar aviso a la población afectada mediante volantes informativos, por lo menos de (5) días de anticipación a la ejecución de la actividad.

Tabla 5. Ficha de manejo de instalación y localización provisional de servicios públicos

4.4 Ficha de manejo de Descapote

4.4.1 NOMBRE DE LA FICHA: DESCAPOTE

4.4.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en la remoción y limpieza de la capa vegetal u orgánica en donde se va a desarrollar la obra. Es importante destacar que la disposición final de este material debe hacerse en sitios autorizados por la autoridad ambiental y si es posible este material deberá ser reutilizado o reciclado.

4.4.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de descapote durante el desarrollo de la obra.

4.4.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

Las actividades de remoción de la capa vegetal traen consigo impactos en el:

- ✚ Componente aire: en lo referente a la emisión de material particulado, generación de ruido, polvo, humo (por parte de las maquinas utilizadas para esto).
- ✚ Con el componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua.
- ✚ Con el componente suelo: mediante la modificación de los usos del suelo, contaminación del suelo, mediante el vertimiento de aceites proveniente de la maquinaria utilizada y Generación de desechos sólidos domiciliarios, por parte del personal que labora en el proyecto.
- ✚ Con el paisaje. Mediante la alteración de la armonía del paisaje al remover la capa vegetal.
- ✚ Componente fauna y flora Por medio del desplazamiento obligado de las pequeñas y grandes especies animales que habitaban la zona, así mismo la remoción de especies forestales debido a la pérdida de la capa vegetal.
- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la

accidentalidad, ocupación, ruido, emisión de material particulado y gases y deterioro del espacio público a través del almacenamiento temporal del material extraído producto del descapote.

4.4.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ Se deberá realizar como una actividad independiente a la excavación, de tal forma que se pueda clasificar la capa de material vivo (suelo orgánico y capa vegetal) del material inerte.
- ✚ Los materiales orgánicos provenientes del descapote deben ser protegidos de la contaminación, retirados inmediatamente de las áreas de trabajo y colocados en los centros de acopio o patios de almacenamiento previstos.
- ✚ No podrán permanecer en el frente de obra por periodos superiores a 48 horas.
- ✚ El material orgánico removido por las necesidades de la obra, que no pueda ser reutilizado, debe disponerse en sitios autorizados a los cuales se le ha permitido recepcionar este tipo de material y que se encuentren aprobados por la autoridad ambiental.

Tabla 6. Ficha de manejo de descapote

4.5 Ficha de manejo de la vegetación existe

4.5.1 NOMBRE DE LA FICHA: MANEJO DE LA VEGETACION EXISTENTE

4.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad comprende todo lo relacionado con la tala, poda y traslado de la vegetación existente en el área del proyecto. Cada uno de estos tratamientos debe estar debidamente aprobado por la Autoridad Ambiental Competente.

4.5.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de manejo de la vegetación existente durante el desarrollo de la obra.

4.5.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

El manejo de la vegetación existente genera impactos al:

- ✚ Componente suelo: mediante la modificación de los usos del suelo, Generación de desechos producto de las talas y podas. Reducción de la cobertura vegetal, contaminación del suelo, deterioro de la capa orgánica del suelo.
- ✚ Componente social: Cambio de costumbres de la comunidad y disminución de niveles de oxígeno para la población aledaña. Afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.
- ✚ Fauna y flora: mediante el deterioro y extinción del hábitat y las especies que viven en ellos. Deterioro de la capa orgánica del suelo.
- ✚ Componente aire: mediante la disminución o deterioro de los agentes purificantes de la atmósfera, ruido, emisión de partículas al aire, al realizar la tala con motosierra.
- ✚ Alteraciones paisajísticas: mediante la reducción de zonas verdes.

4.5.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

La determinación de los tratamientos propuestos a la vegetación (tala, poda, traslado, permanencia y control sanitario) depende de la afectación de los individuos a la obra o viceversa y del estado físico y sanitario que presenten. Esto implica el desarrollo de un documento o memoria técnica donde se analice la información recolectada en terreno sobre la vegetación inventariada, incluyendo los planos que contengan la superposición de la vegetación con la infraestructura a construir.

Se debe describir con especial cuidado, la justificación cuando el tratamiento propuesto es traslado, de acuerdo a los siguientes parámetros: especie, porte del individuo, tipo de emplazamiento, estado físico y sanitario y receptividad al traslado, teniendo en cuenta que este tratamiento no es viable para algunas especies vegetales, a pesar que los procedimientos se hayan realizado adecuadamente, por lo que se recomienda definir manejos especiales para cada individuo según sus características físicas.

Todo tratamiento a la vegetación se debe realizar siguiendo cada uno de los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental.

Para el manejo de la vegetación existente, se deberán tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- ✚ Presentar el inventario forestal a la autoridad ambiental.
- ✚ Desarrollar este componente dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente.
- ✚ Presentar un plan de manejo de la vegetación y del paisajismo de la obra detallado, el cual incluirá como mínimo:
 - Cronograma de las actividades de manejo de la vegetación y del paisajismo.
 - Procedimiento específico a seguir para el manejo de cada uno de los individuos inventariados, dependiendo del tratamiento a realizar.

- Responsables del trabajo con la vegetación
- Permisos requeridos por las autoridades ambientales
- Manejo de la vegetación plantada como parte del diseño paisajístico y de compensación.

La metodología que a continuación se describe debe ser adecuada para cada especie:

1. Poda: La poda es una labor que consiste en cortar parte de los árboles, palmas o arbustos para mejorar su aspecto y su desarrollo.

La finalidad de la poda puede ser: Técnica (formación y estabilidad), mejoramiento (retiro de elementos enfermos) y Artística (Dar forma estética), con ellas se busca la salud, vigorosidad, mejoramiento de su porte, adecuación al espacio de implementación para la seguridad de los peatones o elementos vecinos.

1.1 Poda de ramas: El primer corte, de aproximadamente un tercio del diámetro de la rama, se hace por debajo de ésta, a una distancia de 10cm del fuste principal y en ángulo igual al creado por el cuello de la rama.

Se hace un segundo corte por encima de la rama a unos 20cm del fuste, con lo cual la rama se desprende.

Se remueve la mayor parte de la rama principal dejando un tocón de aproximadamente 10cm.

El último corte para la terminación del tocón debe hacerse desde arriba.

Los tocones dejados por la poda son diferentes para las ramas muertas y vivas. Se debe tener especial cuidado de no cortar la parte viva cuando se poda una rama muerta, y de no cortar el cuello de la rama cuando se trata de una rama viva.

Las ramas pequeñas y los rebrotes (1cm o menos de diámetro basal),

siempre se cortan a mano desde el fuste principal con tijeras de podar. Se debe aplicar cicatrizante hormonal en los cortes de la poda para evitar desintegración o pudrición del tallo y estabilidad del individuo.

1.2 Poda de copa: para podar la parte superior de la copa se procede de la siguiente manera, teniendo en cuenta que sólo se debe cortar como máximo un tercio superior de la copa.

Se hace un corte inicial en una rama vertical central, a la altura que se quiera dejar el follaje. Este corte debe seguir el procedimiento de poda de ramas.

Luego se procede cortando el resto del follaje, siguiendo la muestra establecida, revisando que la nueva copa del árbol no se deforme.

Es posible que convenga hacer entresaca de ramas. Esta operación debe realizarse con cuidado de no maltratar el follaje que permanecerá.

Finalmente los cortes deberán ser tratados con cicatrizante hormonal.

1.3 Poda de raíces: Consiste en el corte de las raíces principales y secundarias de los árboles y arbustos adultos que se encuentren en conflicto con redes de infraestructura y obras civiles (calles, andenes, edificaciones) y en ocasiones, con el fin de controlar el tamaño final del árbol.

Cuando sea posible conservar un árbol mediante confinamiento radicular, se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

- ✚ Poda aérea de la tercera parte exterior de la copa, para evitar la deshidratación y muerte del árbol.
- ✚ Limpieza alrededor del árbol en un radio igual o mayor a 3 veces el diámetro del fuste.
- ✚ Corte vertical, de profundidad variada de acuerdo con el tipo de sistema radicar que presente cada especie y según la forma del

terreno. La poda se debe realizar con tijeras, serrucho o motosierra, nunca con machete.

- ✚ Se aplica cicatrizante hormonal en los cortes de la poda, para evitar desintegración o pudrición de las raíces y desequilibrio entre los sistemas aéreo y radicar.
- ✚ Se cubre la excavación con polietileno calibre 6 los trasplantes se unen con cinta plástica adhesiva de dos pulgadas, sin dejar espacios abiertos, para garantizar que no se pase ningún tipo de raíz, finalmente se procede a realizar el relleno de la excavación.

El material vegetal de desecho generado por la actividad de poda, aprovechamiento o tala será utilizado, en lo posible, para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la arborización o entregado a una entidad sin ánimo de lucro con fines de uso social o para los usos antes mencionados. De no ser esto posible, debe ser adecuadamente dispuesto en zonas autorizadas para la disposición de desechos.

2. Bloqueo y traslado: para este manejo se debe seguir el procedimiento descrito a continuación:

2.1 Poda de la copa: En esta fase se realiza poda técnica de la copa del espécimen tratado, cuya intensidad se debe calcular de acuerdo con el tamaño del bloque, esto con el fin de garantizar la maniobrabilidad del individuo, disminuir los requerimientos de agua durante el traslado, disminuir la evapotranspiración y garantizar o mejorar la fisonomía de la especie tratada así como su supervivencia. Se debe evitar al máximo realizar podas drásticas.

2.2 Bloqueo: se realizará una excavación para hacer el bloque en forma de cono invertido bien conformado, el tamaño del bloque dependerá de la altura del individuo a trasladar, pero en ningún caso el radio mayor

del bloque será inferior a 3 veces el diámetro del árbol en la base. En esta etapa se deben considerar las características de cada especie y su emplazamiento.

Se procede a cortar las raíces, con equipo adecuado, teniendo cuidado de no maltratarlas y aplicando cicatrizante en cada corte.

Con el fin de garantizar que el bloque permanezca compacto durante el traslado, se debe envolver totalmente con una tela de yute, la cual debe sujetarse asegurándose por medio de cuerdas debidamente tensionadas. El árbol no puede permanecer bloqueado por más de tres días.

2.3 Traslado: Una vez ubicado el sitio definitivo donde se plantará el árbol autorizado para traslado, se hará un hueco de profundidad igual al tamaño del bloque y como mínimo un metro de diámetro, del tal manera que exista un espacio (30cm aproximadamente) entre el bloque y la pared del hueco. Dicho hueco debe ser llenado con tierra negra mezclada en partes iguales con cascarilla de arroz.

El fuste debe protegerse con lona o costal biodegradables, en el punto donde se realiza el amarre para levantarlo.

Para el transporte se utilizarán camiones descarpados, o camabajas, con el fin de no estropear el espécimen.

Una vez plantado el árbol se debe realizar un mantenimiento y riego por espacio de (1) año como mínimo.

El árbol a trasladarse no debe permanecer fuera del sitio de reubicación.

Se debe aplicar 20 gramos de hidroretenedor en el hueco donde se reubicará el árbol

Se debe realizar una ficha técnica de registro, donde se especifique el número de individuo trasladado, la especie y el sitio de traslado.

3. Tala: Si por afectación directa de la obra, grado de inclinación del árbol o por

mal estado físico y sanitario se tiene que erradicar vegetación, ésta se realizará técnicamente siguiendo normas de señalización, seguridad industrial y bajo la supervisión de personal especializado y con experiencia en esta labor, quien ejecutará la actividad a partir de la copa (descope) hasta la base del fuste, utilizando manilas para amarrar y orientar la caída del árbol hacia la zona con menor riesgo y evitar daños a la infraestructura aledaña o a terceros.

El manejo de la vegetación, de acuerdo con lo autorizado por la autoridad ambiental competente, se realizará de manera técnica y el material vegetal sobrante generado por la actividad de tala, deberá ser retirado de forma inmediata y ser trasladado a sitios autorizados.

La tala de los árboles que pueblan la superficie destinada a un proyecto de construcción de viviendas es una práctica frecuente en la fase inicial de estos proyectos, pero que debe ser evitada en lo posible.

La tala de las especies arbóreas necesarias para la Construcción del proyecto, debe ser autorizada por la autoridad ambiental competente y no se puede intervenir ningún árbol si no se encuentra relacionado en el inventario forestal del proyecto, el cual es presentado a la autoridad ambiental.

Tabla 7. Ficha de manejo de la vegetación existente

4.6 Ficha de manejo de demolición

4.6.1 NOMBRE DE LA FICHA: DEMOLICION

4.6.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en el derribamiento de las estructuras existentes, en el área de construcción del proyecto. Estos residuos son llamados escombros y debe dársele el tratamiento de transporte y disposición final, tal como lo exige la autoridad ambiental competente.

4.6.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de demolición durante el desarrollo de la obra.

4.6.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

La demolición genera impactos tales como:

- ✚ Componente aire: generación de gases, generación de ruido, emisión de material particulado y polvo.
- ✚ Componente suelo: generación de escombros, contaminación del suelo por el vertimiento de aceites y combustibles producto de la maquinaria que transita la obra. Generación de desechos sólidos domiciliarios por parte de los trabajadores del proyecto.
- ✚ Componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua que se realiza al dejar caer sobre estos escombros o líquidos productos de la excavación.
- ✚ Alteración paisajística: afectación de la armonía visual de los habitantes y del personal que circula por la zona del proyecto.
- ✚ Componente social: referente a la ocupación, deterioro del espacio público, ruido, emisión de material particulado y gases y el tránsito de maquinaria pesada. Aumento del riesgo de accidentalidad.

4.6.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ No se puede depositar escombros en zonas verdes o zonas de ronda hidráulica de ríos, quebradas, humedales, sus cauces y sus lechos.
- ✚ Los acopios de escombros, material producto de la demolición, no pueden superar los 5m³, ni permanecer más de 24 horas en el frente de la obra.
- ✚ La distancia entre acopios será como mínimo de 200ml.
- ✚ Los acopios no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular.
- ✚ Deben ser protegidos de manera permanente de la acción erosiva del agua, aire y su contaminación. Dicha protección debe hacerse con elementos tales como plásticos o lonas impermeables.
- ✚ Los acopios deben ser señalizados y confinados.
- ✚ Los vehículos destinados al transporte de escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad (a ras con el borde superior más bajo del platón), la carga debe ir cubierta y deben movilizarse siguiendo las vías y horarios establecidos.
- ✚ No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.
- ✚ El transportador, deberá contar con un sistema de limpieza de las llantas de los vehículos que salgan de la obra.
- ✚ La disposición final de escombros debe realizarse en los sitios aprobados por la autoridad ambiental y que además cuenten al momento de la disposición con los permisos, licencias y autorizaciones ambientales exigidos por las normas vigentes.
- ✚ Se debe diligenciar diariamente durante el desarrollo de la actividad una planilla de disposición de escombros. Mediante este formato se verifica el volumen a transportar y el sitio al cual se dirigen las volquetas que lo transportan.

- ✚ Se debe solicitar de forma mensual una certificación expedida por la escombrera correspondiente en la que se indique el periodo en el que fueron dispuestos los escombros y el volumen dispuesto.
- ✚ Durante la actividad de demolición se deben humedecer los muros que van a demolerse de manera que no se emitan grandes cantidades de material particulado al ambiente.
- ✚ Siempre que se realice la actividad de demolición se deben proteger los alrededores de la estructura que se está demoliendo con el fin de evitar accidentes. Esta protección se debe hacer con entablerados, tarimas, mallas, etc.

Tabla 8. Ficha de manejo de demolición

4.7 Ficha de manejo de excavación, movimiento de tierras y disposición final

4.7.1 NOMBRE DE LA FICHA: EXCAVACION, MOVIMIENTO DE TIERRA Y DISPOSICION FINAL

4.7.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Actividad que consiste en la remoción del suelo en donde se construirá el proyecto, transporte de este material y la disposición de los mismos los cuales deben depositarse en sitios autorizados por la autoridad ambiental competente.

4.7.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de excavación, movimiento de tierra y disposición final durante el desarrollo de la obra.

4.7.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

La actividad excavación, movimiento de tierra y disposición final comprende impactos en:

- ✚ Componente aire: en lo referente a la emisión de material particulado y polvo, la generación del ruido, generación de gases y humo por el tránsito continuo de maquinaria pesada.
- ✚ Componente agua: mediante la contaminación de fuentes hídricas o a cuerpos de agua, que circulen por la zona, mediante el vertimiento de aceites, lubricantes y combustibles de la maquinaria utilizada.
- ✚ Componente suelo: mediante la modificación de los usos del mismo, así como el cambio de las propiedades del mismo y la heterogeneidad de los materiales. Igualmente, contaminación del suelo mediante el derrame de aceites de maquinaria pesada o por el escape de material en el momento del transporte. Generación de desechos sólidos domiciliarios.

- ✚ Al paisaje: afectación de la armonía visual de los habitantes y del personal que circula por la zona del proyecto.
- ✚ Componente social afectación a la comunidad mediante el tráfico y el tránsito de maquinaria pesada, las vibraciones, ruido, emisión de material particulado y gases y el aumento de la accidentalidad.

Esta actividad va acompañada, generalmente, de una modificación del uso del suelo en cuestión y de un aumento del consumo de materias primas. Así pues, se procurará que no sean declaradas zonas urbanizables las tierras agrícolas fértiles, las superficies de bosques o los yacimientos minerales. Las tierras de cultivo situadas en la periferia de las poblaciones suelen servir para abastecer a la población urbana, por lo que no deben ser afectadas por los planes de desarrollo urbanístico. Las áreas de bosques próximas a las ciudades constituyen un recurso valioso que merece ser protegido. Las arboledas desempeñan una importante función climática e hidrológica, constituyen un lugar cercano de esparcimiento y representan a menudo una reserva de abastecimiento energético, materiales de construcción y agua potable.

Los terrenos accidentados ofrecen sin duda una mejor protección contra inundaciones, pero en ellos existe el peligro de desprendimiento de tierras y aludes de barro. Muchos asentamientos espontáneos se encuentran ubicados precisamente en pendientes, en zonas de erosión y en las márgenes de los ríos. En estos casos deberá valorarse el costo económico que implica la minimización de los riesgos en comparación con la elección de un emplazamiento alternativo. En los edificios situados en pendientes pronunciadas se instalarán dispositivos de anclaje y sujeción apropiados.

La edificación sobre suelos rocosos plantea problemas de desagüe. El tendido de una red subterránea de abastecimiento comporta un costo elevado. La instalación de sanitarios resulta aún más difícil por la necesidad de emplear maquinaria

especial.

La construcción en suelos pantanosos o en zonas litorales implica mayores costos (construcciones elevadas), por lo que es preferible evitar este tipo de terrenos. Los terrenos pantanosos requieren una operación previa de desecación o relleno. Aparte de las consecuencias ecológicas que ello implica, estos trabajos ocasionan costos adicionales por el empleo de maquinaria especial y las posibilidades de realizarlos a través de medidas de autoayuda son limitadas. Por otro lado, plantean considerables problemas higiénicos.

Junto a los inconvenientes ligados a la naturaleza de los suelos, los terrenos contaminados (antiguas fosas de residuos, vertederos o áreas industriales abandonadas) representan un problema especial para el emplazamiento de viviendas. Los riesgos que entrañan estas zonas son de diversa índole: deformaciones del terreno como consecuencia de una compactación insuficiente, incendios o explosiones por acumulación de metano, malos olores o contaminación del agua. La utilización de estos terrenos para proyectos de construcciones ligeras o de saneamiento de las edificaciones existentes, deberá someterse a un análisis exhaustivo de los riesgos potenciales.

4.7.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ Solo se podrá hacer excavación y movimiento de tierras en proyectos que cuenten con licencia urbanística y de construcción y que el uso del suelo, dependiendo de la actividad a ejecutar, le permita, además que cuenten con el aval de la autoridad ambiental.
- ✚ Una vez generado el material de excavación y de demolición se separarán y clasificarán con el fin de reutilizar el material técnicamente apto y el escombros sobrante se retirará inmediatamente del frente de la obra y transportado a los sitios autorizados por la autoridad ambiental para su disposición final.

- ✚ Dependiendo de las características de la obra, se deben adecuar sitios para el almacenamiento temporal de los materiales a reutilizar cumpliendo con las disposiciones exigidas.
- ✚ Cuando se realicen actividades de excavación, los escombros resultantes, no podrán permanecer temporalmente en proximidades de la misma, éstos deberán permanecer mínimo a 1 metro de distancia, hasta que sean recogidos para su disposición final.
- ✚ Los trabajadores que laboren con herramientas manuales al interior de las excavaciones, deberán estar separados por una distancia no menor de dos metros entre cada uno.
- ✚ Las excavaciones de más de 1.2 metros de profundidad en terrenos que ofrezcan riesgo de derrumbe, deberán estar entibadas.
- ✚ Se deberá definir los puntos específicos dentro de la obra para la disposición temporal de materiales sobrantes a recuperar (orgánicos e inorgánicos). Estos puntos se deberán reubicar a medida que la obra avance y se debe asegurar que estos puntos se encuentren alejados de cuerpos de agua
- ✚ En la eventualidad de encontrar hallazgos arqueológicos, se deberá suspender inmediatamente el desarrollo de la obra en la zona y dejar vigilantes con el fin de evitar los posibles saqueos e informar de inmediato a las autoridad pertinentes (Instituto Colombiano de Antropología e Historia) y a la CDMB, quienes evaluarán la situación y determinarán la manera sobre cuando y como continuar con la realización de las obras.

Tabla 9. Ficha de manejo de excavación, movimiento de tierras y disposición final

4.8 Ficha de manejo de acarreo y transporte de materiales

4.8.1 NOMBRE DE LA FICHA: ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

4.8.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Actividad que consiste en el traslado de materiales de construcción desde y hacia la obra y su posterior almacenamiento.

4.8.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por las actividades de transporte y almacenamientos de arena, agregados, concretos y en general cualquier material de la construcción usado durante el desarrollo de la obra.

4.8.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

Los impactos ambientales producidos por la actividad de acarreo y transporte de materiales y equipos para obras están relacionados con:

- ✚ Componente aire: con la producción de material particulado, gases, polvo y el incremento de los niveles de ruido.
- ✚ Componente agua: mediante la contaminación de fuentes hídricas o a cuerpos de agua, en el escape de materiales cuando se realice su transporte, vertimiento de aceites, lubricantes y combustibles de los vehículos utilizados.
- ✚ Componente suelo: mediante la contaminación del suelo por lubricantes, aceites provenientes de la maquinaria o vehículos que transiten la obra. Generación de desechos sólidos domiciliarios.
- ✚ Componente social: la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito y el posible deterioro de la malla vial local. Afectación a la comunidad mediante las vibraciones, emisión de material particulado y gases y el aumento de la accidentalidad.

4.8.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ Los materiales de construcción tales como, agregados, concreto, asfalto, prefabricados, ladrillo y demás productos derivados de la arcilla utilizados en la obra, deben provenir de sitios relacionados y autorizados por la autoridad ambiental competente, deben contar en todo momento con los permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes.
- ✚ Los vehículos destinados al transporte de los diferentes materiales de construcción no deben ser llenados por encima de su capacidad (a ras con el borde superior más bajo del platón), la carga debe ir cubierta y movilizarse siguiendo las rutas establecidas por la autoridad ambiental.
- ✚ Los prefabricados y las tuberías se almacenarán ordenadamente en los sitios destinados para tal fin y no se podrán apilar a alturas superiores a 1.5m.
- ✚ Sólo se podrán mantener en el frente de la obra los materiales de construcción necesarios para una jornada laboral (1 día o 2 como máximo), el resto de materiales se almacenarán en los patios de acopio.
- ✚ Los materiales de construcción ubicados dentro del frente de la obra deben permanecer perfectamente demarcados y cubiertos.
- ✚ Cuando el material de excavación pueda ser reutilizado se debe adecuar un sitio dentro o fuera del frente de obra para su almacenamiento temporal, siempre y cuando éste permanezca aislado, encerrado con malla fina sintética, debidamente cubierto y señalizado.
- ✚ Todo material de construcción depositado a cielo abierto en los frentes de obra y que no pueda ser utilizado durante la jornada laboral permanecerá debidamente demarcado, cubierto y señalizado.
- ✚ Los materiales pétreos, no se podrán apilar a alturas superiores a 2.0m independientemente del sitio de almacenamiento.

- ✚ Se deberá limpiar las vías de acceso de los vehículos de carga cada que se requiera de manera que garantice la no generación de aportes de material particulado a las redes de alcantarillado y de partículas suspendidas a la atmósfera.
- ✚ La velocidad de las volquetas y de maquinaria no debe superar los 20 Km/hr dentro del frente de obra, con el fin de disminuir las emisiones fugitivas y los accidentes en el área de influencia directa.

Tabla 10. Ficha de manejo de acarreo y transporte de materiales

4.9 Ficha de manejo de construcción de obras de concreto

4.9.1 NOMBRE DE LA FICHA: CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO

4.9.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en la construcción y montaje de estructuras que involucran el manejo de concreto. Esta actividad incluye la utilización de equipo menor, herramientas y materiales, tales como vibradores, bombas, formaleta, tablas, hierro, cemento, arena.

4.9.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de construcción de obras de concreto durante el desarrollo de la obra.

4.9.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

La construcción de obras de concreto trae consigo impactos a los siguientes componentes:

- ✚ Componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua por el vertimiento deliberado o accidental de residuos de construcción y desechos domésticos. Se podrán presentar escapes del concreto hidráulico e incluso mal manejo de los materiales granulares y del cemento, por lo que se podrá causar el deterioro a de las aguas o del suelo.
- ✚ Componente suelo: Por medio de la generación de desechos sólidos y escombros. Generación de desechos sólidos domiciliarios.
- ✚ Componente social: Se podrán presentar circunstancias plenamente conscientes o accidentales que podrán implicar una afectación a la comunidad, además de la ocupación y deterioro del espacio público. Así

como el aumento del riesgo de accidentalidad.

- ✚ Componente aire: Así como contaminación generada por el ruido, gases, polvo y material particulado emitido al ambiente.

4.9.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

Para la construcción de obras de concreto se deben tener en cuenta las siguientes medidas de mitigación:

- ✚ Cuando se requiera realizar la mezcla de concreto en la obra, ésta deberá realizarse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil de un calibre que garantice su aislamiento del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones.
- ✚ En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta se deberá recoger y disponer de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado.
- ✚ En lo posible, no se recomienda el uso de formaletas de madera para la fundición de obras de concreto, debido al incremento de la demanda de este recurso, salvo en casos en los cuales se requieran formas especiales.
- ✚ No se debe realizar el lavado de las mezcladoras de concreto (mixer) en el frente de la obra si no se cuenta con las estructuras y el sistema necesario para esta labor.
- ✚ Se debe garantizar que el concreto, no tenga como receptor final la red de alcantarillado o lechos y cursos de agua.
- ✚ Se debe proteger los sumideros con geotextil o malla fina sintética y los pozos o cajas de inspección mediante la colocación de tabloncillos de igual tamaño, con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las redes, teniendo precaución de retirarlos una vez finalizadas las obras, la protección debe ser revisada diariamente para garantizar que se encuentren en óptimas

condiciones.

- ✚ Se debe adelantar como mínimo una limpieza mensual de los sumideros ubicados en el área de la obra.
- ✚ Está prohibido todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades que involucren obras de concreto.
- ✚ Cuando las cunetas y demás obras de drenaje de una construcción confluyan directamente a un cauce natural, se deben construir sedimentadores que garanticen la calidad de las aguas vertidas en corrientes naturales.

En las obras en que se requiera adelantar cimentaciones y se use lodos para la realización de las mismas, se debe aprovisionar en el frente de obra un área para el manejo de estos lodos con un sistema a manera de piscinas que permita la decantación del mismo, garantizando que éstos materiales se sequen adecuadamente para poder ser tratados finalmente como escombros.

Para el control de las aguas resultantes del área en la que se ejecuta ésta operación de decantación (efluente), se deben construir diques que las conduzcan hacia un medio filtrante asegurando un pre-tratamiento mínimo antes del vertimiento.

- ✚ Se recomienda el uso de lodos poliméricos para el proceso de pilotaje, ya que por su composición permite la sedimentación de sólidos disueltos en el agua y por lo tanto una primera clarificación del efluente en la decantación, que junto con la filtración mejorarán las características del agua resultante para su vertimiento.

Tabla 11. Ficha de manejo de construcción de obras de concreto

4.10 Ficha de manejo de aplicación de friso y mampostería

4.10.1 NOMBRE DE LA FICHA: APLICACIÓN DE FRISO Y MAMPOSTERIA

4.10.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en el levantamiento de muros en ladrillo y aplicación del friso (mezcla de arena, cemento y agua) en los muros de la estructura. Esta actividad genera gran cantidad de material particulado, especialmente en obras de gran altura, es por esto que debe realizarse cumpliendo la normatividad ambiental competente.

4.10.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por las actividades de friso y mampostería usado durante el desarrollo de la obra.

4.10.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

La aplicación del friso y mampostería trae consigo impactos al:

- ✚ Componente aire: Mediante la emisión de material particulado al ambiente, como es el caso del cemento y la arena. Así mismo el ruido generado por las tronadoras o cortadoras de ladrillo, el polvo y el ruido.
- ✚ Componente Suelo: La generación de escombros y desechos sólidos domiciliarios y la contaminación por el vertimiento de líquidos.
- ✚ Componente agua: afectación a cuerpos de agua mediante el vertimiento deliberado o accidental de residuos de construcción y desechos domésticos. Se podrán presentar escapes de los materiales granulares y del cemento, por lo que se podrá causar el deterioro a de las aguas o del suelo.
- ✚ Componente social: mediante la afectación a la comunidad, al aumentar el riesgo de accidentalidad, sobre todo en obras de gran altura.

4.10.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ Se debe cubrir la totalidad de la edificación con mallas que controlen las emisiones fugitivas resultantes de esta actividad (se deberá tener en cuenta todas las exigencias que para tal efecto se dan en la Resolución 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social).
- ✚ La mezcla de friso deberá realizarse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil de un calibre que garantice su aislamiento del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones.
- ✚ Se debe garantizar el aislamiento del equipo y de los operarios para el uso de las cortadoras de ladrillo realizando el cerramiento con malla sintética, con el fin de mitigar el ruido y la generación de material particulado.
- ✚ Se debe garantizar que el material de pegue (cemento, arena, mezcla, etc) no tenga como receptor final la red de alcantarillado o lechos y cursos de agua.
- ✚ Se debe proteger los sumideros con geotextil o malla fina sintética y los pozos o cajas de inspección mediante la colocación de tablonces de igual tamaño, con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las redes, teniendo precaución de retirarlos una vez finalizadas las obras, la protección debe ser revisada diariamente para garantizar que se encuentren en óptimas condiciones.
- ✚ Se debe adelantar como mínimo una limpieza mensual de los sumideros ubicados en el área de la obra.
- ✚ Está prohibido todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades de friso y mampostería.
- ✚ Cuando se requiera realizar cortes a ladrillos, tabletas, adoquines, etc, y se utilice para el desarrollo de ésta actividad mecanismos con Disco de Tungsteno, se deberá adecuar un sistema de tratamiento para el vertimiento resultante (sedimentadores). Se podrán utilizar sedimentadores

fijos o móviles. Al sedimento resultante se le dará el mismo tratamiento dado a los escombros y el residuo líquido puede ser dispuesto directamente sobre la red de alcantarillado.

Tabla 12. Ficha de manejo de aplicación de friso y mampostería

4.11 Ficha de manejo de instalación de pisos y enchape

4.11.1 NOMBRE DE LA FICHA: INSTALACION DE PISOS Y ENCHAPE

4.11.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad contiene tareas como la preparación del mortero de nivelación, la aplicación del pegue de las losas o adoquín y la instalación de las losas o adoquín en el piso de la estructura; así mismo la colocación del enchape en las paredes de baño, cocina o fachada, según lo requiera el proyecto.

4.11.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por las actividades de instalación de pisos y enchape durante el desarrollo de la obra.

4.11.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

En la utilización de pisos y enchape se generan impactos al:

- ✚ Componente aire: Mediante la emisión de material particulado al ambiente (utilizados en el pegue de la losa). Y ruido.
- ✚ Componente suelo: mediante el derrame de líquidos propios de esta actividad lo que causa contaminación del suelo, especialmente cuando se realiza en fachadas. Generación de desechos sólidos domiciliarios y escombros.
- ✚ Componente agua: mediante la afectación a los cuerpos de agua, que se generan al derramar compuestos de este material, que está cargado de bastantes químicos. Generación de aguas residuales cargadas con material no orgánico.
- ✚ Al paisaje: se generan impactos positivos ya que se embellece la estructura en concreto, lo cual genera un aspecto agradable a las comunidades aledañas.

- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

4.11.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ No se pueden realizar quemas a cielo abierto del material sobrante donde se adelantan las obras.
- ✚ Se debe garantizar que el material de pegue (cemento, alfasto, etc) no tenga como receptor final la red de alcantarillado o lechos y cursos de agua.
- ✚ Se debe proteger los sumideros con geotextil o malla fina sintética y los pozos o cajas de inspección mediante la colocación de tablonces de igual tamaño, con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las redes, teniendo precaución de retirarlos una vez finalizadas las obras, la protección debe ser revisada diariamente para garantizar que se encuentren en óptimas condiciones.
- ✚ Se debe adelantar como mínimo una limpieza mensual de los sumideros ubicados en el área de la obra.
- ✚ Está prohibido todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades de instalación de pisos y enchape.
- ✚ Colocar barreras que bloqueen el material particulado.
- ✚ Taponar los ductos, chimeneas, extractores y demás lugares o equipos, por donde se pueda filtrar el material particulado (tener especial atención con los servicios críticos o de especial cuidado).
- ✚ Humedecer el polvo resultante de la actividad (material de pegue, cemento, arena) para su posterior barrido.
- ✚ Utilizar únicamente las cantidades necesarias de materiales para minimizar la generación de residuos sólidos y aumentar la calidad del proceso. Para este fin será necesario realizar mediciones de la cantidad de material a

usar. Este debe ser lo más exacto posible.

- ✚ Minimizar los niveles sonoros del ruido utilizando equipos que impacten menos o aislando los equipos.
- ✚ Realizar las mezclas en lugares protegidos del viento.

Tabla 13. Ficha de manejo de instalación de pisos y enchape

4.12 Ficha de manejo de instalación de carpintería metálica y de madera

4.12.1 NOMBRE DE LA FICHA: INSTALACION DE CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA

4.12.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Estas actividades abarcan todo lo relacionado con la instalación y pintura de puertas, muebles de cocina, muebles de baño, clóset, instalación de ventanas, pasamanos, barandas, canales de aguas lluvias, rejillas, entre otros.

4.12.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por las actividades de instalación de carpintería metálica y de madera durante el desarrollo de la obra.

4.12.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

Los impactos generados por esta actividad

- ✚ Componente suelo: a través de la generación de escombros, referente al tratamiento que se le hace a la madera y al aluminio, contaminación del suelo producto del vertimiento de la pintura, disolventes o compuestos de este tipo, al suelo. Generación de desechos sólidos domiciliarios.
- ✚ Componente agua: Por medio de la afectación a cuerpos de agua, producto del vertimiento de la pintura, disolventes o compuestos de este tipo. Generación de aguas residuales cargadas con material no orgánico.
- ✚ Componente aire: mediante la emisión de gases, olores, vapores contaminantes, químicos y partículas al ambiente, cuando se realiza la aplicación de la pintura. Igualmente, se generan impactos de ruido.
- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad. Agotamiento de los recursos

4.12.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ Las cubiertas metálicas, son de fácil instalación y mantenimiento, pero plantean problemas de climatización en los edificios y exigen la disponibilidad de divisas en caso de que deban ser importadas. La utilización de materiales locales adaptados contribuye a mejorar las condiciones de vivienda y a reforzar la economía local. El empleo de estos materiales, no obstante, tiene sus límites en el momento en que suponga una expoliación de los recursos locales o entrañe un riesgo para la salud, p. ej., cuando se utilizan materiales que contienen amianto. Aunque es muy difícil que los proyectos puedan influir en la elección de productos, es importante agotar todas las posibilidades que existen en este campo.
- ✚ No se pueden realizar quemas a cielo abierto del material sobrante donde se adelantan las obras.
- ✚ Se debe procurar hacer un uso eficiente de los recursos, tales como:
 - Consumo de energía eléctrica para iluminación y funcionamiento de maquinaria.
 - Consumo de combustibles.
 - Consumo de productos químicos.
 - Consumo de madera.
- ✚ Las emisiones deben ser controladas periódicamente y cumplir con los límites de emisión marcados por la legislación vigente. En el caso que se superen los límites legales es necesario ajustar el funcionamiento de los equipos o buscar medidas correctoras para que los niveles de emisión estén por debajo de los valores autorizados. Las principales emisiones a la atmósfera de una carpintería son:
 - Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) derivados del uso de disolventes, barnices y lacas.
 - Emisiones de partículas procedentes de la maquinaria de corte,

cepillado, fresado y lijado.

- ✚ Se debe impedir el posible vertido de sustancias tóxicas o peligrosas a cauces públicos o las redes de saneamiento. Algunos de los vertidos que pueden ocasionar contaminación del agua son:
 - Derrames accidentales de productos peligrosos.
 - Vertido directo de sustancias tóxicas utilizadas habitualmente en la instalación.
 - Lodos de las cabinas de barnizado o lacado.

- ✚ La contaminación del suelo es uno de los problemas más importantes asociado a las instalaciones industriales, además de condicionar el posible uso futuro del suelo, puede suponer la degradación de las aguas subterráneas y ocasionar situaciones de riesgo para la salud de las personas y de los seres vivos, si estas actividades no se realizan en suelo duro o éste existe pero está en mal estado, puede producirse la contaminación del suelo.

Las principales actividades que pueden producir contaminación del suelo son:

- Depósitos de almacenamiento de aceites o combustibles.
- Lavado de herramientas impregnadas en barniz o laca.
- Limpieza de derrames.

Para evitar la contaminación del suelo en la carpintería estas actividades se deben desarrollar sobre zonas pavimentadas y que dispongan de medios para la contención y recogida de posibles derrames de sustancias peligrosas.

- ✚ En el desarrollo de la actividad, la carpintería genera residuos. Su inadecuada segregación y almacenamiento, su entrega a gestores no autorizados o su liberación en el entorno, suponen una grave amenaza

para el medio ambiente y la salud de las personas. Los principales residuos generados en una carpintería son los siguientes:

- Residuos asimilables a urbanos: restos de alimentos, vidrio de botellas, papel y cartón, residuos de embalajes, envases de productos no peligrosos, latas, trapos y ropas de trabajo no contaminadas.
- Residuos inertes: Restos de madera, serrín y viruta, restos plásticos
- Residuos peligrosos: Restos de colas y masillas, aceites y líquidos de la maquinaria y equipos, aerosoles, envases de sustancias peligrosas, disolventes agotados de lavado de piezas o herramienta, combustibles contaminados, fluorescentes y pilas, etc.

Los residuos deben gestionarse de acuerdo a la legislación, cumpliendo los requisitos legales sobre manipulación, etiquetado, almacenamiento y entrega a gestores autorizados. Es especialmente importante atender a estas prescripciones en el caso de los residuos catalogados como peligrosos, pues tienen una mayor capacidad de producir daños al entorno.

✚ Entre las actividades y equipos del carpintería que pueden generar mayor nivel de ruido se encuentran las siguientes:

- Sierra de corte.
- Fresadora.
- Maquinaria de lijado.
- Sistemas de extracción de polvo.

La carpintería debe asegurar que se respetan los límites legales de ruido que establezca la normatividad ambiental.

✚ Utilizar adhesivos naturales como colágenos, caseína, caucho y resinas.

✚ Utilizar pinturas de base acuosa en lugar de las de base sintética.

✚ Utilizar detergentes biodegradables.

✚ Usar primero los productos que estén más cercanos a su fecha de

caducidad.

- ✚ Mantener en todo momento los productos en sus envases originales hasta su uso y mantenerlos etiquetados. Esto evita confusiones que pueden dar lugar a más residuos.
- ✚ Mantener correctamente cerrados todos los pots de pinturas, colas y disolventes. Éstos contienen unas sustancias denominadas compuestos orgánicos volátiles (COV's) que se emiten a la atmósfera si no cerramos adecuadamente sus recipientes.
- ✚ Tener en funcionamiento la maquinaria el tiempo imprescindible que reducirá la emisión de ruido y contaminantes atmosféricos.
- ✚ Realizar las operaciones de barnizado y pintura en un sitio habilitado para ello, de tal forma que se evite que cualquier derrame pueda alcanzar el suelo o el alcantarillado.
- ✚ No verter por el desagüe aguas de aclarado de recipientes o herramientas.
- ✚ Usar sistemas de captación de vapores siempre que sea posible.
- ✚ Evitar que el serrín entre en los desagües. Esto produce un daño porque las partículas pequeñas en el agua dificultan su depuración, atascan tuberías y pueden producir daño a la vida del río si finalmente llegan a él.
- ✚ No verter por el desagüe ningún producto o residuo peligroso.
- ✚ No lavar envases que hayan contenido productos peligrosos.
- ✚ De los materiales manipulados habitualmente en una carpintería, son residuos peligrosos los que contienen alguna de las siguientes sustancias: metales pesados, hidrocarburos, disolventes orgánicos, polvo y fibras de asbesto, ácidos y bases y aceites usados minerales o sintéticos, incluyendo las mezclas agua-aceite y las emulsiones.
- ✚ Almacenar los residuos peligrosos en una zona impermeabilizada, con cubeto de contención de posibles derrames

Tabla 14. Ficha de manejo de instalación de carpintería metálica y de madera

4.13 Ficha de manejo de estuco y pintura

4.13.1 NOMBRE DE LA FICHA: ESTUCO Y PINTURA

4.13.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad está relacionada con la aplicación del estuco y la pintura en los muros, techos y fachada en la estructura. Así mismo, la aplicación de la pintura reflectiva en los parqueaderos. En esta actividad están inmersos los productos químicos utilizados como disolventes o aditivos, los cuales pueden llegar a ser tóxicos y causar alteraciones al medio ambiente.

4.13.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de pintura durante el desarrollo de la obra.

4.13.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

La actividad de estuco y pintura genera impactos al

- ✚ Componente aire: mediante la emisión de gases, vapores, olores químicos y partículas al ambiente, cuando se realiza la aplicación de la misma.
- ✚ Componente suelo: mediante la contaminación del suelo por el derrame de los disolventes y pinturas utilizadas. Generación de desechos sólidos domiciliarios.
- ✚ Componente agua: mediante la afectación a cuerpos de agua por el derrame o disposición de material producto de la actividad, en alcantarillas que finalmente llegan a los cuerpos de agua.
- ✚ Al paisaje: se generan impactos positivos ya que se embellece la estructura en concreto, lo cual genera un aspecto agradable a las comunidades aledañas.
- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento del riesgo de accidentalidad.

4.13.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ No se pueden realizar quemas a cielo abierto del material sobrante donde se adelantan las obras.
- ✚ Está prohibido el derrame de aceites y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo y en caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberá entregar a entidades autorizadas por la autoridad ambiental, para la recepción y tratamiento de estos residuos.
- ✚ Está prohibido todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades de pintura.
- ✚ Cuando se presenten derrames accidentales del líquido o combustible se deberá atender el incidente removiendo el derrame inmediatamente. Si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe trasladarse el suelo removido a un sitio especializado para su tratamiento, y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata. Cantidades remanentes pueden ser recogidas con sorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc. Los sorbentes sintéticos son reutilizables. La disposición de los trapos o arena, debe ser segura para evitar la acumulación de vapores en otro sitio generando un nuevo riesgo. Cuando se trate de combustibles no volátiles, se debe usar trapos, sorbentes sintéticos o arena, para cantidades pequeña.
- ✚ Propender por la conservación de materias primas, agua y energía, eliminando materias primas tóxicas o peligrosas, reduciendo la cantidad y toxicidad de las emisiones y residuos en la fuente durante el proceso de aplicación de la pintura.
- ✚ Cambio de insumos químicos por biodegradables.
- ✚ Crear un Programa de atención a contingencias en caso de falla del equipo de aplicación y por ende el derrame de pintura en el área de trabajo.

- ✚ No verter por el desagüe aguas de limpieza de recipientes o herramientas.
- ✚ Usar sistemas de captación de vapores siempre que sea posible.

Tabla 15. Ficha de manejo de estuco y pintura

4.14 Ficha de manejo de instalación de aparatos eléctricos, sanitarios e hidráulicos

4.14.1 NOMBRE DE LA FICHA: INSTALACION DE APARATOS ELECTRICOS, SANITARIOS E HIDRAULICOS

4.14.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad incluye la instalación y puesta en marcha de los plafones, lámparas, tomas corriente, sanitarios, lavamanos, duchas, hornos, estufas y cualquier otro aparato que requiera el inmueble.

4.14.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de instalación de aparatos eléctricos, sanitarios e hidráulicos durante el desarrollo de la obra.

4.14.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

En la instalación de aparatos eléctricos, sanitarios e hidráulicos, se generan impactos relacionados con:

- ✚ Componente suelo: se generan bastantes residuos y escombros, mediante el desperdicio que generan al instalarse la tubería; así como la generación de residuos domiciliarios por el personal que trabaja en la obra.
- ✚ Componente aire: Se generan impactos de tipo olores, a través de la soldadura que se utiliza para el pegue de la tubería, emisión de material particulado (cemento blanco) al ambiente. Ruido mediante las pulidoras utilizadas para la instalación de los diferentes aparatos.
- ✚ Componente agua y suelo: se puede afectar mediante el vertimiento de los químicos utilizados para el pegue de los diferentes aparatos a cuerpos de agua o al suelo. Generación de desechos sólidos domiciliarios.
- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la

accidentalidad.

4.14.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ Un drenaje inadecuado puede acarrear la contaminación de las aguas subterráneas. Las canalizaciones al aire libre, de fácil instalación para el agua superficial, pueden bloquearse fácilmente por el aporte de sedimentos, la proliferación de plantas y la acumulación incontrolada de residuos sólidos. Por esta razón y por motivos sanitarios, es necesaria la limpieza permanente de los desagües.
- ✚ No se pueden realizar quemas a cielo abierto del material sobrante donde se adelantan las obras.
- ✚ Tratar de utilizar el material estrictamente necesario para la actividad a desarrollar, de esta forma se evitara grandes cantidades de desperdicios, por ende residuos.
- ✚ Está prohibido todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades de instalación de los aparatos (tales como soldadura, limpiadores, entre otras).

Tabla 16. Ficha de manejo de instalación de aparatos eléctricos, sanitarios e hidráulicos

4.15 Ficha de manejo de impermeabilización

4.15.1 NOMBRE DE LA FICHA: IMPERMEABILIZACION

4.15.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

La impermeabilización incluye la aplicación de un producto químico, el cual impide que el agua o la humedad sean absorbidas por la estructura.

4.15.3 OBJETIVO:

El objetivo de la ficha es minimizar, controlar, mitigar y compensar los impactos generados por la actividad de impermeabilización durante el desarrollo de la obra.

4.15.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

La impermeabilización, afecta a:

- ✚ Componente aire: mediante la emisión de partículas del producto al ambiente mediante la utilización de atomizadores o aerosoles; generación de vapores y olores.
- ✚ Componente agua y suelo: mediante el vertimiento de estos químicos a fuentes hídricas o al suelo, lo cual trae consigo la contaminación del suelo o la afectación a cuerpos de agua. Así como la generación de desechos sólidos domiciliarios.
- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de la accidentalidad.

4.15.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

- ✚ El tiempo de almacenamiento del material impermeabilizante debe corresponder al mínimo posible, para minimizar el riesgo de derrame de la sustancia.
- ✚ Se deben tener las Hojas de Seguridad de las sustancias a almacenar antes de ser llevadas a la bodega de almacenamiento. Estas Hojas de seguridad deben estar elaboradas de acuerdo a la NTC 4435 "Transporte

de mercancías. Hojas de Seguridad para materiales. Preparación”.

- ✚ Se debe asegurar que las sustancias que se suministran sean adecuadamente clasificadas y etiquetadas. Se recomienda hacerlo conforme a los lineamientos dados en la NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado”, de obligatorio cumplimiento para el transporte (Decreto 1609/02).
- ✚ Se recomienda asegurarse que las instalaciones sean adecuadas para el tipo de sustancias o residuos que se requiere almacenar.
- ✚ Confirmar que los sistemas de emergencias son adecuados y se inspeccionan constantemente.
- ✚ Verificar que los trabajadores son competentes para asumir la aplicación del mismo.
- ✚ Preparar y entregar la información pertinente de las sustancias peligrosas para un uso seguro.
- ✚ Asegurarse que el personal que la usa reciba formalmente la información de la peligrosidad de las sustancia a utilizar, las recomendaciones para el manejo seguro y las instrucciones para el caso de derrames.
- ✚ Tener información sobre teléfonos de emergencia a los que recurrir en caso de derrames, incendios o intoxicaciones.
- ✚ Está prohibido todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades de impermeabilización.
- ✚ Cuando se presenten derrames accidentales del líquido impermeabilizante o combustible se deberá atender el incidente removiendo el derrame inmediatamente. Si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe trasladarse el suelo removido a un sitio especializado para su tratamiento, y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata. Cantidades remanentes pueden ser recogidas con sorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc. Los sorbentes sintéticos son reutilizables. La disposición de los

trapos o arena, debe ser segura para evitar la acumulación de vapores en otro sitio generando un nuevo riesgo. Cuando se trate de combustibles no volátiles, se debe usar trapos, sorbentes sintéticos o arena, para cantidades pequeña.

- ✚ Está prohibido el derrame de aceites y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo y en caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberá entregar a entidades autorizadas por la autoridad ambiental, para la recepción y tratamiento de estos residuos.

Tabla 17. Ficha de manejo de impermeabilización

4.16 Ficha de manejo de compensación de la capa vegetal removida

4.16.1 NOMBRE DE LA FICHA: COMPENSACION DE LA CAPA VEGETAL REMOVIDA

4.16.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Consiste en la siembra de especies forestales y ornamentales como compensación de las taladas al inicio de la obra. Así mismo, en esta etapa del proyecto, se realiza el manejo paisajístico del proyecto, mediante la construcción de jardineras y zonas verdes.

4.16.3 OBJETIVO: El objetivo de la ficha es dar una guía acerca de cómo se debe realizar adecuadamente la actividad de compensación de la capa vegetal removida y como realizar el mantenimiento de la nueva especie sembrada durante el desarrollo de la obra.

4.16.4 IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD:

En la compensación de los árboles talados se generan impactos positivos, principalmente al:

- ✚ Componente aire: mediante el aumento de los agentes reductores de la contaminación.
- ✚ Componente suelo: Generación de desechos sólidos producto de la siembra.
- ✚ Al paisaje: afectación positiva a la visual del ambiente de una manera agradable producto de las diferentes especies forestales sembradas.
- ✚ Componente social: afectación a la comunidad mediante aumento de los niveles de oxígeno y a la calidad de vida de la comunidad vecina.

4.16.5 MEDIDAS A EJECUTAR:

Para realizar la compensación de la vegetación (árboles) removida, se deberá realizar mediante el Cálculo de la Biomasa, cuyo método indica:

1. INVENTARIO FORESTAL:

El inventario forestal se debe realizar a lo largo y ancho del área, considerando las zonas adyacentes donde se encuentran ubicadas especies arbóreas y arbustivas.

Se debe orientar hacia la evaluación de la identificación de las especies, dimensiones que permitieran adelantar estimaciones de biomasa como lo son la altura total, circunferencia a la altura de pecho (C.A.P), estado fitosanitario, definición de algunas características paisajísticas (evaluando las características de la copa y del fuste) y un registro de cada uno de los individuos inventariados.

El inventario se debe extender hacia áreas adyacentes, en donde existen árboles y arbustos que son susceptibles a ser afectados; realizando mediciones y se haciendo el registro del componente forestal actual, considerando como alturas mínimas los individuos con alturas totales mayores o iguales a 1,5 m.

2. DISEÑO DEL INVENTARIO

Los árboles deben ser numerados en campo de acuerdo con el orden de registro y asignando un código consecutivo acompañado de la letra A, realizando una localización lo más precisa y detalladamente posible. Los parámetros de registro en campo consisten en tomar el nombre común o vulgar de la especie, identificación del nombre científico, familia, diámetro, altura total, estado fitosanitario.

3. PRESENTACION DEL INVENTARIO

Los datos del inventario forestal se presentan en forma individual con el objeto

de establecer el criterio de recomendación de tratamiento silvicultural y poder calcular el total de individuos inventariados, la biomasa a removerse. Cada árbol queda localizado en planos, con una referencia numérica, donde se indican las especificaciones técnicas de las especies, volumen, área basal, diámetro de copa. Se realiza la subdivisión de acuerdo a sus clases diamétricas con el fin de generar un mayor grado de precisión en el mismo.

4. VARIABLES DEL REGISTRO:

Las variables inventariadas y registradas consisten en la identificación del ejemplar según el nombre común o vulgar, su clasificación taxonómica, altura total, circunferencia a la altura del pecho y sanidad.

Los parámetros que definen estas variables se describen a continuación:

- ✚ Morfología del componente arbóreo y su medición.
- ✚ Circunferencia altura pecho (C.A.P.): Su medición se realiza con una cinta métrica, la cual mide la longitud de la circunferencia, para posteriormente ser convertida a la dimensión diamétrica. Está expresada en cm. Corresponde a la altura del ejemplar a 1,30 metros del piso.
- ✚ Altura total: La altura total es el parámetro que resulta de una apreciación directa. Para el caso se aceptan homologaciones para grupos lineales y de la misma edad. Su expresión es en metros.
- ✚ Clasificación taxonómica: Permite definir técnicamente la especie. Consta de la asignación del nombre común de la especie. Posteriormente se procesa la información asignando los nombres científicos.

5. CALCULOS DE LOS ARBOLES A REMOVER:

Se deben consignar mediante tablas cada uno de los árboles que tendrán que

ser removidos, ya sea porque su ubicación o porque sus características interfieren con el diseño del proyecto.

En base a lo anterior se procede a realizar el cálculo de la biomasa que debe ser removida y el total de árboles que se removerán por interferencia con el proyecto.

6. CALCULO DE LAS MEDIDAS DE COMPENSACION

Para los efectos de la compensación que conlleva la remoción de los árboles, se procede al cálculo de la biomasa siguiendo los lineamientos establecidos por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), consistentes en tener en cuenta la especie, la altura del ejemplar, su diámetro a la altura del pecho y efectuar los cálculos respectivos teniendo en cuenta la densidad de la madera de cada uno de ellos. Los cálculos se hacen árbol a árbol.

Las variables que determinan la biomasa que se removerá se calculan de la siguiente forma:

- **Altura total:** Esta variable se obtiene en campo por apreciación directa de cada árbol. Esta altura será tomada en la longitud desde el inicio o base del fuste hasta la copa y se expresa en metros (m).
- **Perímetro:** Se determina en campo por medio de la medición directa sobre cada árbol, midiendo la circunferencia del fuste a la altura del pecho. Esta longitud se expresa en cm.
- **Diámetro altura pecho (D.A.P):** Se determina en base al dato de perímetro obtenido, para lo cual se halla con la siguiente expresión:
$$Dap = Cap / 3,1416$$
- **Área basal:** Representa el área del fuste, se utiliza la siguiente fórmula

para determinar el área de una circunferencia, esta característica se expresa en cm², luego se tiene lo siguiente:

$$\text{Areabasal} = 3,1416 * r^2$$

- Volumen maderable: Como su nombre lo indica es el volumen de madera que puede representar cada árbol, tomando en cuenta que el árbol esta conformado por un follaje y un fuste y que a su vez el árbol presenta forma cónico por lo cual se asume un factor fórmico usual para las latifoliadas. Esta característica se expresa en cm³, se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Vol. maderable} = \text{Área Basal} * \text{Altura} * \text{factor mórfoico}$$

- Volumen de la copa: El volumen de la copa representa el 10% del volumen maderable del árbol y se expresa en cm³, se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Vol. copa} = \text{Vol. maderable} * 0.1$$

- Volumen total: Se obtiene al sumar el volumen maderable y el volumen de la copa, se expresa en cm³, se emplea la siguiente expresión:

$$\text{Vol. Total} = \text{Vol. maderable} + \text{Vol. copa}$$

- Densidad: Hace referencia a la densidad de la madera de cada árbol según su especie.

Cada especie a plantar se estima en un peso de aproximadamente 18 kilogramos.

7. ESPECIES A PLANTAR

Las especies a plantar en el marco del respectivo programa de Compensación forestal corresponden a especies diferentes a las que serán objeto de remoción. De todos modos se recomiendan especies nativas de valor ornamental, principalmente por el color de sus flores y otros valores paisajísticos.

Adicionalmente se deberá garantizar que la plantación realizada de los nuevos

árboles fue hecha de manera exitosa, para lo cual se debe cumplir con los requisitos mínimos de mantenimiento, los cuales pueden ser:

- ✚ Se deberán realizar todas las labores que aseguren el establecimiento y buen desarrollo de la arborización.

- ✚ Se considerarán las siguientes actividades de mantenimiento:
 - **Replateo:** Consiste en despejar el entorno del individuo en un diámetro de 1m. utilizando machete, palín, azadón o guadaña. El propósito es la eliminación de basura, especies herbáceas y arbustivas para evitar competencia con el individuo y mejorar la capacidad de absorción del agua en este lugar, se debe tener en cuenta que en pendientes fuertes se debe evitar las limpiezas con azadón porque se expone el suelo a factores erosivos. Esta labor se realizará cada 45 o 60 días, dependiendo de la agresividad del pasto, principalmente.
 - **Replante:** En el evento de que exista mortalidad del material plantado o de los árboles que se afecten en más de 1/3 del fuste principal se deberá efectuar reposición con las mismas calidades del material inicial, de acuerdo con las necesidades encontradas en el terreno. Su reposición no podrá ser mayor a 15 días calendario. Se suministrará y aplicará mínimo 0.05m³ de tierra negra con cascarilla de arroz, en una relación en volumen de: 8 partes de tierra por 1 cascarilla de arroz, por árbol plantado.
 - **Re-tutorado:** Consiste en la reposición de tutores, cuando estos han sufrido deterioro normal o vandalismo y el estado de desarrollo del árbol aún lo requiere. El tutor debe ser en madera seca, recto, sin resaltes y con su extremo inferior apuntalado, con el fin de facilitar el hincado en el terreno biodegradable de madera que no se lastime el material vegetal; esta labor requiere revisión para ajustarlo

adecuadamente al crecimiento esperado. El tutor tendrá una dimensión mínima de 3m de largo y un espesor de 3 por 3 cm.

- **Fertilización:** Con el fin de ayudar a la plántula a su desarrollo inicial se puede fertilizar uno o dos días antes de la plantación, incorporando a cada hoyo abono orgánico (gallinaza, humus o compost) en una cantidad de 100 gr. Si no se utiliza abono orgánico se puede aplicar en forma de corona 50 gr. de abono químico completo (10-30-10, 10-20-10 triple 15) más 50 gr. De abono conformado por elementos menores (Ca, Mg, S, Zn, B, Mo) por árbol, incorporándolo en el suelo mediante pequeñas zanjias, que deberán cubrirse y luego aplicar riego para solubilizar los elementos nutritivos con el fin de facilitar su absorción por el individuo. Se debe tener en cuenta que los productos no pueden tocar directamente la raíz de las plantas porque las quema, por lo tanto es necesario recubrirlo con un poco de tierra.

Opcionalmente se puede hacer la primera fertilización a los 45 días de la plantación, con una dosis de 50gr/ árbol. Posteriormente, se deberá fertilizar cada árbol con 50grs de abono químico o 100grs de abono orgánico cada tres meses.

- **Riego:** Se debe suministrar el riego suficiente a los árboles, como mínimo 1 vez por semana, según se observe la necesidad de cada individuo. Se sugiere suministrar 10 litros mensuales de agua por árbol como mínimo para garantizar el adecuado desarrollo de los árboles.

En época de verano se puede aplicar riego de 2 a 3 litros de agua por árbol por lo menos cada dos días para evitar que el material vegetal sembrado, presente afectaciones severas.

- **Poda de rebrotes y ramas bajas:** Se realizará la poda de ramas bajas así como la eliminación de ramas partidas y secas, con herramientas especializadas para tal fin, previamente desinfectadas en los árboles

que así lo requieran. Particularmente se recomienda que en espacios de circulación peatonal, se poden las ramas bajas de los árboles para evitar conflictos. Además las podas se deben hacer con el fin de mejorar el aspecto estético de los árboles y evitar riesgos de caída de ramas en áreas transitadas por personas o vehículos. Los cortes deben hacerse preferiblemente en época de verano y en menguante (para disminuir el riesgo de ataque de agentes patógenos) y deben tratarse con cicatrizante hormonal. Las podas deben hacerse tratando de conservar la forma natural del árbol.

- **Control fitosanitario:** Para mantener los árboles en buen estado sanitario se debe realizar monitoreos permanentes, con el fin de detectar a tiempo agentes patógenos y daños causados por agentes bióticos. Esta actividad consistirá en la visita de un ingeniero forestal, que dependiendo de los problemas fitosanitarios encontrados, recomendará y aplicará los productos necesarios para el control óptimo de las plagas y enfermedades detectadas en la zona.
- **Poda del césped:** la poda del césped del área donde se encuentra la plantación deberá realizarse como mínimo una vez al mes con guadaña; el material vegetal residual se depositará y apisonará en sitios desprovistos de vegetación o se depositarán en bolsas para la basura y se dispondrá en los sitios pertinentes.
- **El mantenimiento:** el mantenimiento de los árboles plantados será mínimo de un (1) año y correrá a cargo del responsable del proyecto.

Tabla 18. Ficha de manejo de compensación de la capa vegetal removida

CONCLUSIONES

Este documento está dirigido a los constructores de obras civiles e infraestructura, el cual muestra claramente los impactos producidos por cada una de las actividades que se desarrollan durante la ejecución de las obras. Igualmente proporciona una herramienta de orientación para la ejecución de medidas de manejo ambiental en la elaboración de los diferentes proyectos.

Esta guía permite estandarizar y ejecutar las acciones de mitigación necesarias para reducir considerablemente los impactos ambientales que pueden ocasionar las actividades durante el desarrollo de las obras.

Todas las medidas a ejecutar para el manejo, control y mitigación de los impactos ambientales producidos por las actividades de construcción de obras están sustentadas en la normatividad existente a la fecha de elaboración de este documento y se enlistan en el capítulo 1 para su consulta.

Con este documento se propuso una metodología de evaluación de impactos como herramienta de ayuda, para que el constructor valore y priorice los impactos más relevantes generados por cada una de las actividades de su proyecto y de esta manera orientar con efectividad sus recursos humano, tecnológico y financiero.

RECOMENDACIONES

Es importante que cada ficha sea socializada y ubicada en cada puesto de trabajo, de forma que los trabajadores conozcan aquellas buenas prácticas relacionadas con su actividad habitual, lo que contribuirá a minimizar los impactos ambientales.

Esta guía podrá ser aplicada a cualquier proyecto de obra civil e infraestructura, sin embargo, debido a su enfoque en la construcción de edificaciones, se recomienda extender su alcance, en caso de proyectos más especializados.

En el momento de utilizar esta guía es importante consultar la nueva normatividad aplicable a los diferentes proyectos, ya que esta varía con el tiempo.

La CDMB para exigir la aplicación esta guía ambiental deberá adoptarla mediante Resolución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✚ El espectador, sección economía, 2 marzo de 2009

- ✚ Cámara de comercio de Bucaramanga, indicadores económicos de Santander, abril de 2009

- ✚ INVIAS, Guía Ambiental para las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura vial, República de Colombia – Ministerio del Medio Ambiente – Ministerio de Transporte - Instituto Nacional de Vías - enero 21 de 2003, Bogotá Colombia

- ✚ IDU, Guía de Manejo Ambiental para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura urbana en el DC, formulada entre las dos entidades y acogida mediante Resolución 991 de 2001, expedida por el DAMA.

- ✚ EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN, Una propuesta para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Jorge A. Arboleda., ingeniero forestal.

- ✚ CDMB, www.cdmb.gov.co, Subportal Ambiente, Normativa, Decretos.