

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

REVESTIMIENTO CANAL CAUQUITA NORTE, CONSTRUCCIÓN DE PARQUE LINEAL Y OBRAS DE CONTROL DE VERTIMIENTOS EN COLECTORES



Santiago de Cali, Enero de 2010

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1 MARCO JURIDICO	9
2 DESCRIPCION GENERAL	10
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	10
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
3 OBJETO Y ALCANCE	11
3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.1.1 Objetivos Específicos	11
3.2 ALCANCE	11
4 INFORMACIÓN GENERAL	12
4.1 EVALUACIÓN MÉTODO CONSTRUCTIVO	12
4.2 METODO CONSTRUCTIVO SELECCIONADO	12
5 LINEA BASE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL “PMA”	13
5.1 MEDIO ABIÓTICO (SUELO, AGUA, AIRE)	13
5.2 MEDIO BIÓTICO (FLORA Y FAUNA)	14
5.3 ASPECTO SOCIOECONÓMICO	15
6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	16
6.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS FASES DEL MÉTODO CONSTRUCTIVO.	18
6.1.1 Evaluación ambiental	19
6.1.2 Desvío de aguas (ataguías)	19
6.1.3 Well-points	19
6.1.4 Excavación y/o relleno	19
6.1.5 Retiro	20
6.1.6 Nivelación topográfica.	20
6.1.7 Instalación de geotextil no tejido 2000 o equivalente.	20
6.1.8 Colocación de piedra a mano en taludes.	20
6.1.9 Creación de filtro en grava en la base del canal.	20
6.1.10 Instalación de solado de limpieza.	20

6.1.11	Instalación de refuerzo en acero (parrillas) y drenes:	20
6.1.12	Vaciado de concreto.	21
6.1.13	Limpieza del área de trabajo. (Incluye orden y aseo)	21
6.1.14	Construcción parque lineal.	21
6.2	RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	21
6.3	EVALUACION AMBIENTAL DEL PARQUE LINEAL	23
6.3.1	Evaluación ambiental	24
6.3.2	Descapote de márgenes	24
6.3.3	Localización, replanteo general y reubicaron de árboles	24
6.3.4	Excavación para adecuación de terreno	24
6.3.5	Colocación de sub base con roca muerta compactada	24
6.3.6	Colocación de asfalto para ciclo ruta y concreto para andenes y plazoletas	24
6.3.7	Aplicación de tierra abonada para empradización.	24
6.3.8	Excavación para árboles y palmas, y colocación de módulos de contención de raíces	24
6.3.9	Siembra de prado, árboles y palmas y protección de árboles sembrados con estacas	25
6.3.10	Señalética y amoblamiento	25
6.4	RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	26
7	PROPUESTA PLAN DE MANEJO	28
7.1	FLORA	28
7.1.1	Arborización a implantar	29
7.1.2	Plantación	30
7.1.3	Recomendaciones Generales	33
7.2	FAUNA	33
7.3	RUIDO	33
7.4	HIDROLOGIA	34
7.5	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	34
7.6	RESIDUOS SÓLIDOS	35
7.7	PAISAJE	35
7.8	SOCIO ECONOMICO	36
7.9	SUELO	36
8	PLAN DE SEGUIMIENTO	37

8.1	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL	37
8.1.1	Programa de Información y Comunicación Social	38
8.1.2	Programa de Seguridad Industrial	40
8.1.3	Programa de Residuos Sólidos	43
8.1.4	Programa de Transito Peatonal y Vehicular	45
8.1.5	Programa de Control del Ruido	47
8.1.6	Programa Control Emisiones Atmosféricas	49
9	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA CONTRATADO POR EMCALI PARA LA CONSTRUCCIÓN	51
9.1	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL INGENIERO AMBIENTAL DE LA OBRA	51
10	PLAN DE CONTINGENCIA	53
10.1	ANÁLISIS DE RIESGOS	53
10.2	RIESGOS NATURALES QUE PUEDEN AFECTAR EL DESARROLLO DEL PROYECTO	53
10.3	RIESGOS OPERACIONALES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	54
10.4	PLAN ESTRATÉGICO	54
10.5	PLAN OPERATIVO	55
10.6	PLAN INFORMATIVO	55
11	CRONOGRAMA	56
	BIBLIOGRAFIA	57
	ANEXOS	58

TABLA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A FICHA No. 1 INFORMACIÓN, CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	59
ANEXO B FICHA No. 2 SEGURIDAD INDUSTRIAL	60
ANEXO C FICHA No. 3 MANEJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE SOBRESANTES DE CONSTRUCCIÓN.	61
ANEXO D FICHA No. 4 MANEJO DE TRANSITO	62
ANEXO E FICHA No. 5 CONTROL DE RUIDO	63
ANEXO F FICHA No. 6 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS	64

TABLA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Sistema Abiótico	13
Figura 2 Sistema biótico.	14
Figura 3 Sistema socio económico.	15
Figura 4 Plantación de árboles	31
Figura 5 Protección de árboles	32

TABLA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 Parámetros de la evaluación ambiental	17
Cuadro 2 Valores para alimentar la matriz de impactos	17
Cuadro 3 Matriz de evaluación de impactos ambientales de instalación de tubería.	18
Cuadro 4 Resultado de evaluación ambiental de la instalación de tubería.	21
Cuadro 5 Matriz de evaluación de impactos ambientales del parque lineal	23
Cuadro 6 Resultado de evaluación ambiental del parque lineal.	26
Cuadro 7 Calificación de los Riesgos Naturales y Operacionales	54

Este documento no releva al contratista de su obligación de ejecutar los análisis o estudios complementarios requeridos por el DAGMA para la correcta ejecución del Plan de manejo Ambiental, y de contratar la asesoría de un Ingeniero Ambiental, para resolver cualquier duda al respecto.

Emcali no se hará responsable por las interpretaciones o deducciones que pudiera hacer el contratista del Plan de Manejo Ambiental.

1 MARCO JURIDICO

PROYECTO: Revestimiento del canal Cauquita Norte, construcción de parque lineal y obras de control de vertimientos en colectores

De acuerdo con la Ley 99 de 1993, el Decreto 1753 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y la resolución 655 de 1996 del MMA, los proyectos que de acuerdo con su magnitud y características de las obras lineales requieran licencia Ambiental o un Permiso, deben contar con este requisito con anterioridad a la iniciación de las obras y el contratista debe conocer sus especificaciones. Dicha licencia o Permiso lo debe otorgar la autoridad ambiental correspondiente, que en la ciudad de Cali es el Departamento de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA).

Para obtener el concepto y aprobación del DAGMA, el contratista constructor debe presentar este plan de manejo junto con el programa de obra al DAGMA.

Igualmente, el contratista debe presentar y tramitar los permisos que debe gestionar ante el DAGMA o ante la autoridad municipal que corresponda.

2 DESCRIPCION GENERAL

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

El Canal Cauquita Norte, que actualmente se encuentra sin revestimiento, presenta acumulación de sedimentos en la parte de aguas abajo del canal que son arrastrados en temporadas de invierno hasta el canal secundario y finalmente al río Cauca. Adicionalmente, se depositan en sus taludes arvenses y basura, de igual manera se tiene por parte de la comunidad cultivos informales de tomate, plátano y yuca, entre otros.

En respuesta a estas situaciones, se ha determinado que deben realizarse obras que mejoren el drenaje del canal y por ende beneficien la calidad de vida de las personas que vive en los alrededores del mismo.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras a desarrollar consisten en el revestimiento en concreto en un total de 2600 m de longitud por donde drenan la aguas lluvia y residuales del los barrios Comuneros III B, los Naranjos, Marroquín II y Promociones Populares. El proyecto inicia la carrera 26 k y finaliza al drenar en el canal Secundario en la diagonal 26 B.

Simultáneamente se realizará la construcción de un parque lineal, el cual contará con varias obras de mejoramiento arquitectónico, zonas de esparcimiento y deporte y recuperación urbanística, ambiental y social de las áreas adyacentes al proyecto.

Este proyecto tiene por objetivo, optimizar el drenaje de la zona y las condiciones hidráulicas del canal Cauquita Norte además de mejorar la calidad de vida de las personas aledañas al sector, realizando obras de gran riqueza arquitectónica, las cuales permitan a la comunidad integrarse participativamente con la obras de infraestructura que se realicen en le sitio y valoren la inversión del estado.

Igualmente, el proceso de limpieza va a ser un punto a favor de la realización de la obra, debido a que se espera un menor arrastre de sedimentos hacia aguas abajo del canal, disminuyéndose así la frecuencia de limpieza del mismo.

Las actividades que se ejecutarán para el cumplimiento de este proyecto pueden presentar conflictos con el medio ambiente tales como, la alteración del espacio publico, la contaminación atmosférica, y visual. Adicionalmente por la ruptura de la funcionalidad del espacio público, generan riesgos hacia la comunidad y hacia los trabajadores. Bajo estos criterios el Plan de Manejo Ambiental establece un programa de implementación mediante unas fichas de plan de manejo que permitirán evitar, minimizar y compensar dichos efectos.

El Plan de Manejo Ambiental se realizó mediante la identificación, evaluación y valoración de los posibles impactos, alteración del medio ambiente y los riesgos que se pueden generar durante la ejecución de las obras.

3 OBJETO Y ALCANCE

3.1 OBJETIVO GENERAL

Generar las medidas necesarias para evitar, prevenir, controlar, minimizar, amortiguar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados en el desarrollo o ejecución del proyecto u obra civil.

3.1.1 Objetivos Específicos

- Identificación de los posibles impactos negativos que podrían generar las obras revestimiento que se proponen para el canal Cauquita Norte, así como también la construcción del parque lineal que se propone para esta zona.
- Proporcionar al contratista una orientación práctica, acerca de las medidas del manejo ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional aplicables a la ejecución del proyecto.
- Generar las medidas de manejo que deben ser implementadas y/o complementadas por el contratista, para prevenir, mitigar, controlar, minimizar y compensar los impactos que la ejecución de la obra tendría sobre el medio ambiente y a la comunidad.
- Establecer las fichas ambientales necesarias para el control y seguimiento de los impactos ambientales.

3.2 ALCANCE

El presente plan de manejo ambiental, se realiza para la ejecución de las obras arquitectónicas y estructurales a desarrollar en el canal Cauquita Norte.

4 INFORMACIÓN GENERAL

4.1 EVALUACIÓN MÉTODO CONSTRUCTIVO

Debido a que el método de canal con muros colados propuesto en la actualidad para el manejo de las aguas del canal cauquita norte es muy costoso, se evaluaron las siguientes alternativas de construcción:

- Canal rectangular con muros colados
- Instalación de tuberías GRP
- Canal trapezoidal con revestimiento en losa de concreto

De acuerdo con la evaluación económica que se hizo a las anteriores alternativas (primer informe de avance) y a criterios técnicos de diseño y mantenimiento, se concluyó que lo más conveniente para mejorar las condiciones de funcionamiento del canal Cauquita Norte, es revestirlo en concreto con sección trapezoidal.

4.2 METODO CONSTRUCTIVO SELECCIONADO

El método elegido es el revestimiento y se realizara en el trayecto del canal como se establece en los planos de diseño correspondientes a este proyecto.

El método convencional para el revestimiento en concreto de canales trapezoidales, genera algunos impactos ambientales de gran dimensión y de permanencia temporal.

Este método se realiza mediante las siguientes etapas:

- a. Construcción de ataguías.
- b. Bombeo.
- c. Excavación y/o relleno.
- d. Retiro.
- e. Nivelación topográfica.
- f. Instalación de geotextil no tejido 2000 o equivalente.
- g. Colocación de piedra a mano en taludes.
- h. Creación de filtro en grava en la base del canal.
- i. Instalación de solado de limpieza.
- j. Instalación de refuerzo en acero (parrillas) y drenes.
- k. Vaciado de concreto.
- l. Limpieza del área de trabajo.
- m. Construcción parque lineal.

Las tareas descritas se harán por tramos.

5 LINEA BASE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL “PMA”

5.1 MEDIO ABIÓTICO (SUELO, AGUA, AIRE)



Figura 1 Sistema Abiótico

Las condiciones geográficas del lugar establecen una zona con pendientes bajas. La temperatura varía entre los 24 a 32 °C.

Las vías se encuentran destapadas, las viviendas carecen de antejardines y la capa vegetal que protege el suelo es insuficiente.

El uso del suelo en las zonas de protección del canal ha cambiado, y en muchos sectores es utilizado como parqueadero de camiones, lotes de cultivo y viviendas de invasión.

5.2 MEDIO BIÓTICO (FLORA Y FAUNA)

En la Figura 2, se presenta parte del sistema biótico del sector.



Figura 2 Sistema biótico.

El área de estudio cuenta con zonas verdes, las cuales corresponden a las riberas del canal, sin embargo estas zonas se ven amenazadas por la intervención antrópica.

La mayoría de las especies de flora corresponden a chachafruto variegado, ceibas, casia sibipiruna, ficus, leucaena, palma cubana, chiminangos, y otras. Sin embargo también se pueden encontrar especies de tipo ornamental y ortícola.

La fauna presente solo corresponde a especies de aves, y especies menores, no hay presencia de especies endémicas.

5.3 ASPECTO SOCIOECONÓMICO



Figura 3 Sistema socio económico.

El área de estudio es 100% es urbana, predomina el uso residencial y el tráfico vehicular es poco. La zona de estudio es de estrato 1 y se estima que el grupo familiar de esta zona es de cinco personas. Las viviendas son en su gran mayoría de material, sin embargo se pueden encontrar casas en precarias condiciones, construidas con materiales reciclados y en mal estado. Dado que muchas de estas han sido cimentadas en lotes invadidos.

En la fotografía izquierda se puede visualizar plantas de plátano en el borde del canal, observándose la necesidad de las personas por utilizar cualquier espacio posible con el objeto de mejorar sus condiciones de vida.

6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación que se realizará a la aplicación del método constructivo es el convencional de revestimiento de canales a cielo abierto.

A continuación se describen las fases del método constructivo a las cuales se les realizará la evaluación de impactos:

- a. Construcción de ataguías.
- b. Well-point.
- c. Excavación y/o relleno.
- d. Retiro.
- e. Nivelación topográfica.
- f. Instalación de geotextil no tejido 2000 o equivalente.
- g. Colocación de piedra a mano en taludes.
- h. Creación de filtro en grava en la base del canal.
- i. Instalación de solado de limpieza.
- j. Instalación de refuerzo en acero (parrillas) y drenes.
- k. Vaciado de concreto.
- l. Limpieza del área de trabajo.
- m. Construcción parque lineal.

A continuación se describen las fases de construcción del parque lineal, a las cuales se les realizará la evaluación de impactos.

- a. Descapote de márgenes.
- b. Localización y replanteo general y reubicación de árboles.
- c. Excavación para adecuación de terreno.
- d. Colocaron de sub-base con roca muerta compactada.
- e. Colocación de asfalto para ciclo ruta y concreto para andenes y plazoletas.
- f. Aplicación de tierra abonada para empradización.
- g. Excavación para árboles y palmas, y colocación de módulos de contención de raíces.
- h. Siembra de prado, árboles y palmas y protección de árboles sembrados con estacas.
- i. Señalética y amoblamiento.

Los ítems anteriores se evaluarán con las siguientes variables:

- I. Flora
- II. Fauna
- III. Ruido
- IV. Hidrológica.
- V. Emisiones Atmosféricas
- VI. Residuos Sólidos
- VII. Paisaje.
- VIII. Socio económico.
- IX. Suelo.

Los parámetros para la valoración del impacto ambiental son los siguientes:

Cuadro 1 Parámetros de la evaluación ambiental

Actividad:_____	VALOR	SIGNIFICADO DE CADA VALOR
MAGNITUD	1	Significa que la actividad impacta mínimamente el entorno
	2	Significa que la actividad impacta medianamente el entorno
	3	Significa que la actividad impacta gravemente poco el entorno
DURACION	1	Significa que el impacto de la actividad dura poco tiempo. (semanas)
	2	Significa que el impacto de la actividad dura un tiempo mediano. (varios meses)
	3	Significa que el impacto de la actividad dura un tiempo considerado. (toda la obra)
IREVERSIBILIDAD	1	Significa que el impacto de la actividad se puede mitigar fácilmente
	2	Significa que el impacto de la actividad se puede mitigar, pero no fácilmente.
	3	Significa que el impacto ocasionado por alguna la actividad, es muy difícil de resarcir.
IRECUPERABILIDAD	1	Significa que el recurso deteriorado por alguna actividad se puede recuperar fácilmente
	2	Significa que el recurso deteriorado por alguna actividad puede recuperar, pero no fácilmente.
	3	Significa que el recurso deteriorado por alguna la actividad, es muy difícil de recuperar.

La metodología para la evaluación de los impactos es:

1. Para cada actividad se realiza una tabla como la del siguiente ejemplo relacionándola con cada ítem a evaluar ambientalmente, y dándole un valor de acuerdo con la valoración descrita en el cuadro 1 y los criterios de los ingenieros ambientales y sanitarios involucrados en el proyecto.

Cuadro 2 Valores para alimentar la matriz de impactos

a. Desvío de aguas (ataguías)	Flora	Fauna	Paisaje	Ruido	Hidrológica	Emisiones Atmosféricas	Residuos Sólidos	Socio económico.	Suelo
MAGNITUD	1	1	3	1	2	3	1	0	3
DURACION	2	2	1	1	2	3	0	0	3
IREVERSIBILIDAD	1	1	2	1	2	2	0	0	3
IRECUPERABILIDAD	1	2	2	1	1	2	0	0	3
TOTAL	5	6	8	4	7	10	1	0	12

2. El total de es introducido a la matriz de evaluación de impacto ambiental. Y a final se obtienen dos promedios: un promedio del impacto de cada actividad sobre

todos los ítem evaluados, y otro es un promedio del impacto que ha recibido cada ítem por todas las actividades en general.

6.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS FASES DEL MÉTODO CONSTRUCTIVO.

Cuadro 3 Matriz de evaluación de impactos ambientales de revestimiento.

EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE OBRA EN CAUQUITA NORTE										
ACTIVIDADES \ ITEM	Flora	Fauna	Paisaje	Ruido	Hidrológica	Emisiones Atmosféricas	Residuos Sólidos	Socio economico.	Suelo	PROMEDIO DE IMPACTO POR ACTIVIDAD
a. Construcción de ataguías.	7	7	7	3	8	2	8	4	8	6,0
b. Well-points	0	0	0	8	8	4	0	0	0	2,2
c. Excavación y/o relleno	8	0	8	8	2	6	10	6	12	6,7
d. Retiro	0	0	4	7	0	8	0	0	0	2,1
e. Nivelación topográfica.	0	0	0	5	0	4	0	0	12	2,3
f. Instalación de geotextil no tejido 2000 o equivalente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
g. Colocación de piedra a mano en taludes	0	0	0	10	0	0	0	0	8	2,0
h. Creación de filtro en grava en la base del canal	0	0	0	0	0	4	5	0	4	1,4
i. Instalación de solado de limpieza	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,2
j. Instalación de refuerzo en acero (parrillas) y drenes	0	0	0	7	0	0	7	0	0	1,6
k. Vaciado de concreto.	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0,4
l. Limpieza del área de trabajo.	0	0	0	0	0	2	10	0	5	1,9
m. Construcción parque lineal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
PROMEDIO DE IMPACTO POR ITEM	1,2	0,5	1,6	3,8	1,4	2,31	3,2	0,8	3,8	

La evaluación de impactos se hace sobre un tramo, que incluya todas las fases del método constructivo.

6.1.1 Evaluación ambiental

Para el revestimiento en concreto del canal, se llevaran a cabo actividades que pueden impactar el medio ambiente. Para evaluarlas se muestra continuación un resumen de las actividades más importantes.

6.1.2 Desvío de aguas (ataguías)

El espacio en fase de construcción se aislara del resto del canal con ataguías transversales al canal, con un ancho de tres metros aproximadamente. Con esto se busca desviar las aguas grises del canal mediante un canal auxiliar superficial impermeabilizado con plástico, el cual entregara al mismo canal posteriormente al tramo en construcción. Esta actividad ocasionara impactos negativos al suelo debido a movimientos de las capas que lo componen, sedimentos en el agua, ruido por maquinaria.

6.1.3 Well-points

El sistema de pozos punta well point es un sistema de agotamiento de agua usando lanzas de drenaje que se utilizan para rebajar el nivel de la capa freática del terreno, mediante la aspiración e impulsión de las aguas.

Se trata de un equipo auto-aspirante de bombeo por vacío mediante una combinación de bombas de vacío, bombas de agua, cámara o tanque separador de la mezcla aire-agua y unidad de control eléctrico.

Dado que el equipo está construido como una unidad compacta para funcionar bajo condiciones extremas y presenta un funcionamiento sin polución y silencioso, se espera que los impactos por ruidos y emisiones atmosféricas sean mínimos.

En el proyecto cauquita norte esta técnica se utilizará para disminución del nivel freático en excavación menores a 10 metros y se realizara en cotas menores a la 943 m.s.n.m. por recomendación del estudio de suelos. Los tubos filtrantes utilizados en este sistema deberán ser conectados a un colector mediante una junta articulada.

6.1.4 Excavación y/o relleno

Se realizaran dos tipos de excavaciones, la propia del canal y la de las zanjas que se utilizaran para drenar el agua extraída con equipos de bombeo, en esta etapa del proyecto los impactos mas relevantes que se originarán serán el ruido de las maquinas, el material particulado producto de los movimientos de tierra, el cambio de las capas que componen el suelo y las alteraciones al paisaje ; en especial la contaminación visual por presencia de material de excavación, que permanecerá en el sitio durante la ejecución de esta actividad.

6.1.5 Retiro

Las actividades de retiro se harán para despejar de la zona de trabajo la tierra producto de excavaciones, escombros, basura y otros residuos generados en la ejecución la obra. Los impactos ocasionados por esta actividad podrán ser atribuidos en gran parte a las emisiones y ruido ocasionado por la maquinaria utilizada.

6.1.6 Nivelación topográfica.

Consistirá en la adecuación de la base del canal con el objetivo de lograr las cotas, pendientes y dimensiones de diseño del canal, especificadas en los planos del diseño.

En esta fase de la obra los mayores impactos serán ocasionados por la emisión de partículas emitidas por los vehículos que trabajan en el proyecto y la alteración de la estructura del suelo.

6.1.7 Instalación de geotextil no tejido 2000 o equivalente.

Se realizara para aislar el material de cimentación del suelo, esta labor se podría considerar como poco impactante en todos los aspectos.

6.1.8 Colocación de piedra a mano en taludes.

Esta actividad consiste en la colocación de piedra en los taludes del canal, el impacto generado principalmente será el ruido.

6.1.9 Creación de filtro en grava en la base del canal.

Esta actividad consiste en la colocación de grava en la base del canal, el impacto generado principalmente será el ruido y el material particulado que se levante.

6.1.10 Instalación de solado de limpieza.

Se realizara después de la cimentación y antes de la instalación del refuerzo, esta labor se considera poco impactante. Sin embargo debe tenerse en cuenta que podrá generar residuos sólidos.

6.1.11 Instalación de refuerzo en acero (parrillas) y drenes:

El refuerzo que se colocara a los taludes y plantilla del canal implica manejo de varillas y alambres de acero y hierro respectivamente, esta labor no se considera impactante para la mayoría de ítems, sin embargo de tenerse especial cuidado de no dejar residuos de alambre que puedan lastimar algunos animales domésticos que ambularan posteriormente en el sitio, como por ejemplo: caballos y perros.

6.1.12 Vaciado de concreto.

Esta acción implicará generación de ruido y residuos sólidos pequeñas cantidades de concreto que pudieran caer fuera del canal durante el momento de la fundición, pero en general no ocasionara fuertes impactos al medio ambiente

6.1.13 Limpieza del área de trabajo. (Incluye orden y aseo)

Es una labor de restablecimiento en el sitio donde se busca mitigar los impactos ocasionados por cada una de las fases anteriormente descritas y consistirá en la limpieza del sitio, la recolección y ordenamiento de sobrantes, el retiro de residuos y toda actividad que armonice y mejore el ambiente de trabajo.

6.1.14 Construcción parque lineal.

El parque lineal que se plantea alrededor del canal, constituye una obra de embellecimiento arquitectónico posterior al revestimiento del canal cauquita norte. Sin embargo esta es una obra diferente a la inicial y requiere de un diagnostico propio; por tal motivo se analiza a continuación:

6.2 RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Criterios de Evaluación:

Entre 0 y 5: Aspectos negativos con un grado mínimo de afectación al ambiente.

Entre 5 y 8: Aspectos negativos que afectan el ambiente de manera relevante y significativa.

Entre 8 y 12: Aspectos que afectan con mayor gravedad al ambiente

Este es el resultado que se obtiene al final de la ejecución de todas las actividades plasmadas en el método constructivo.

Cuadro 4 Resultado de evaluación ambiental de la instalación de tubería.

ELEMENTO	PROMEDIO	CRITERIO
	Importancia del aspecto	
Flora	1.2	La flora no se altera, ya que no se removerán árboles, sin embargo las especies menores se verán afectadas por las remociones de tierra.
Fauna	0.5	En el sector de los canales la

Plan de Manejo Ambiental – Revestimiento Canal Cauquita Norte

ELEMENTO	PROMEDIO	CRITERIO
	Importancia del aspecto	
		biodiversidad es mínima, y por ende la afectación en este aspecto es mínima.
Ruido	3.8	El ruido generado por esta actividad depende de las herramientas y / o maquinaria utilizada para la excavación.
Hidrológica	1.4	Sin afectación, salvo eventuales interferencias con alguna red domiciliaria.
Emisiones Atmosféricas	2.3	Emisión de material particulado por vehículos que trabajaran en el proyecto
Residuos Sólidos	3.2	Los residuos sólidos será de tipo orgánico (palos, ramas, hojas, sedimentos, etc.) e inorgánicos (plásticos y otros que son arrojados al canal) y residuos de tubería.
Paisaje	1.6	Contaminación visual por presencia de material de excavación, por la maquinaria a utilizar para este proyecto y deterioro del paisaje en general. Pero al final se espera que el paisaje sea mejor que antes de iniciar la obra del parque lineal.
Socio económico	0.8	El aspecto socio económico de los habitantes del sector no se afectara sustancialmente, debido a que en sector no hay muchos establecimientos comerciales, además la obra proporcionara bienestar a la comunidad, brindándoles un lugar de esparcimiento adecuado y optimo y una obra que mejore el medio ambiente. Sin embargo el espacio público se vera perturbado y los pasos sobre el canal serán interrumpidos.
Suelo	3.8	Las perturbaciones ambientales, tales como la mezcla mecánica, los derrames de agua residual y el almacenamiento de residuos sólidos, pueden introducir una variación adicional a los paisajes naturales y por consiguiente a la calidad de los suelos en el sitio de las obras.

Los resultados del Cuadro 4 se obtienen del promedio de todas las evaluaciones realizadas en el Cuadro 3, la cual esta relacionada a una tabla igual a la especificada para cada actividad, pero evaluando los mismo ítems.

Al final de la obra se puede concluir, que los impactos de mayor magnitud afectan el suelo, el paisaje son los residuos sólidos, las emisiones atmosféricas y el ruido. Sin embargo todos estos impactos se consideran mínimos.

Los impactos que alterarían el ruido, el aire, el paisaje y la producción de residuos sólidos, serian reversibles a corto plazo y de recuperabilidad relativamente alta, sin embargo los impactos que perturbarían el suelo serian de gran magnitud y poca reversibilidad y recuperabilidad, por que aunque se mitiguen y no sean notorios, al final de la obra el suelo tendrá una estructura diferente a la inicial en sus capas.

Los impactos que alterarían la flora, la fauna, el aspecto socio económico y el hidrológico serian de poca magnitud, recuperabilidad y reversibilidad alta.

Se puede concluir que la mayoría de los impactos son de baja magnitud, de tipo temporal y reversible a corto plazo. (Impacto negativo mínimo).

6.3 EVALUACION AMBIENTAL DEL PARQUE LINEAL

EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE PARQUE LINEAL.										
ACTIVIDADES ITEM	Flora	Fauna	Paisaje	Ruido	Hidrológica	Emisiones Atmosféricas	Residuos Sólidos	Socio economico.	Suelo	PROMEDIO DE IMPACTO POR ACTIVIDAD
a. Descapote de margenes	5	4	8	2	0	7	9	4	12	5,7
b. Localizacion y replanteo general.	3	2	2	0	0	0	6	0	4	1,9
c. excavacion y adecuacion de terreno.	0	1	3	6	2	4	12	0	8	4,0
d. Colocaron de sub base con roca muerta.	0	0	3	6	0	2	0	0	4	1,7
e. Colocacion de asfalto y concreto.	12	4	4	9	12	4	4	0	12	6,8
f. Aplicación tierra abonada para prado.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0,4
g. Excavación para árboles y colocación de módulos de contención	4	0	3	2	0	0	6	0	6	2,3
h. Siembra de árboles.	6	0	5	0	0	0	5	0	0	1,8
i. señaletica y amoblameinto.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,2
PROMEDIO DE IMPACTO EN CADA ASPECTO	3,8	1,4	4	3,1	1,8	2,13	5,3	0,5	5,8	

Cuadro 5 Matriz de evaluación de impactos ambientales del parque lineal

6.3.1 Evaluación ambiental

Para la construcción del parque lineal también se llevaran a cabo actividades que pueden impactar el medio ambiente. Para evaluarlas se muestra a continuación un resumen de las actividades.

6.3.2 Descapote de márgenes

Despeje del área donde se construirá el parque lineal, esta debe delimitarse desde el inicio de la obras y garantizar que no interfiera con las actividades de la comunidad. Esta actividad ocasionara impactos en el suelo debido al movimiento de tierras que se plantea en los primeros 30 cm. de la superficie, que es donde se encuentra la parte mas fértil del suelo, sin embargo este fenómeno no será tan grave y frecuente dado a que en la mayoría de la longitud del canal ha habido depósitos de residuos sólidos domésticos durante años y por tanto debe estimarse una capa importante con este tipo de materiales.

6.3.3 Localización, replanteo general y reubicaron de árboles

Se realizara con estacas o el método que el contratista considere conveniente, el objeto de esta actividad será establecer las zonas que serán destinadas a la creación de ciclo ruta, andenes, zona verde, árboles y plazoletas.

6.3.4 Excavación para adecuación de terreno

La remoción de 60 cm. de capa del suelo donde, tanto en el suelo como en las márgenes del canal. Esta actividad ocasionará impactos sobre el suelo, sin embargo se debe compensar con aplicación de materiales como sub -base y tierra abonada.

6.3.5 Colocación de sub base con roca muerta compactada

Se colocara sub-base en capas de 10, 15 y 20 cm., de acuerdo a lo que se construya en su superficie (anden, ciclo ruta o plazoleta).

6.3.6 Colocación de asfalto para ciclo ruta y concreto para andenes y plazoletas

Esta actividad debe realizarse en las horas del día y con la señalización pertinente.

6.3.7 Aplicación de tierra abonada para empradización.

Preparación biológica del sitio para siembra de semilla de prado, mediante el abono recomendado por el especialista en arborización.

6.3.8 Excavación para árboles y palmas, y colocación de módulos de contención de raíces

Excavación del terreno para la siembra de árboles, se hará principalmente a mano (si se hace con máquina deberá ser pequeña), debiendo llegarse a una profundidad mínima de 1-1.2m hasta crear un bloque circular a manera de cono.

6.3.9 Siembra de prado, árboles y palmas y protección de árboles sembrados con estacas

Para la siembra de árboles se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- Cada arbusto deberá tener una altura mínima de 1.20 m.
- Deberá realizarse hueco para siembra como mínimo de 0.40 x 0.40 x 0.50 m. de profundidad.
- El sitio de siembra deberá ser preparado con Fitohormonas de Enraizamiento (Mycorriza a razón de 250gr/árbol), Fitohormonas de desarrollo, Abono orgánico en base a Crotalaria molida y nutrientes complementarios, similares a los usados para trasplante de árboles.
- luego de sembrado, cada arbusto deberá protegerse con un cercado resistente, el cual tendrá al menos 3 estacas, de mínimo 1 m. de alto, enterradas 0.40 m. en el suelo y rodeadas de alambre de púas, lata de guadua o material protector similar.
- Abonar mediante suministro de Nutrientes Postransplante, los cuales son una mezcla de varios productos, principalmente de: ANA (Ácido Alfaftalenacético); Nitrógeno orgánico; Fitohormona promotora de enraizamiento y de desarrollo; Minerales esenciales como el Magnesio, Fósforo, Potasio y Azufre; y otros elementos menores cada 15 días con mezcla de tierra vegetal, crotalaria molida y abono químico con base de NPK.
- Regar acorde a las necesidades de la especie y las condiciones climáticas, al menos tres meses postsiembra, incluso para los individuos que hayan rebrotado, para mantener una buena humedad y eficiente enraizamiento.
- Deberán ser reemplazados los especímenes que no tengan respuesta revegetativa al cabo de 30 días, por arbustos de características similares a los descritos aquí, e igualmente realizarles el seguimiento mencionado¹

6.3.10 Señalética y amoblamiento

En la fase de señalamiento se propone marcar los pasos peatonales en las esquinas de las calles del barrio y los remates de calles llegando a plazoletas sombreadas y con amoblamiento, en los bordes del parque; para fortalecer las conexiones transversales y mejorar la lectura urbana entre los barrios y el parque lineal. El mobiliario urbano propuesto en esencia, comprende:

Bancas en bloque de concreto roca. La banca está formada por ocho bloques de concreto y una losa prefabricada en un concreto de 0,52 por 0,52 por e. de 0,08 cm.

No se recomiendan ni se proponen diseños especiales para el amoblamiento básico de basureros, paraderos de buses, luminarias o mogadores, por el aumento en los costos del proyecto. Lo adecuado es utilizar el mobiliario convencional del municipio.

¹ Plan de manejo ambiental revestimiento del canal secundario c.v.c. Cali, octubre de 2005

6.4 RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Criterios de Evaluación:

Entre 0 y 5: Aspectos negativos con un grado mínimo de afectación al ambiente

Entre 5 y 8: Aspectos negativos que afectan el ambiente de manera relevante y significativa.

Entre 8 y 12: Aspectos que afectan con mayor gravedad al ambiente

Este es el resultado que se obtiene al final de la ejecución de todas las actividades plasmadas en el método constructivo.

Cuadro 6 Resultado de evaluación ambiental del parque lineal.

ELEMENTO	PROMEDIO	CRITERIO
	Importancia del aspecto	
a. Flora	3.8	La flora se altera, ya que se removerán cobertura vegetal y probablemente árboles, sin embargo el impacto será poco debido a la labor de arborización que plantea el parque.
b. Fauna	1.40	En el sector de los canales la biodiversidad es mínima, y por ende la afectación en este aspecto es mínima.
c. Ruido	3.10	El ruido generado por esta actividad depende de las herramientas y / o maquinaria utilizada para la excavación.
d. Hidrológica.	1.8	Con poca afectación, además la arborización y las zonas verdes deberán facilitar infiltración de las lluvias.
e. Emisiones Atmosféricas	2.13	Emisión de material particulado por vehículos que trabajaran en el proyecto, sin embargo esto será compensado por los árboles.
f. Residuos Sólidos	5.6	Los residuos sólidos serán de tipo orgánico (palos, ramas, hojas, sedimentos, tierra etc.), residuos de construcción, inorgánicos (plásticos y otros que sean generados durante la obra).
g. Paisaje.	4	Durante la obra la contaminación visual por presencia de material de

ELEMENTO	PROMEDIO	CRITERIO
	Importancia del aspecto	
		excavación, maquinaria y otros, contribuirán al deterioro del paisaje en general. Pero al final se espera que el paisaje sea mejor que antes de iniciar la obra.
h. Socio económico	0.5	El aspecto económico de los habitantes del sector no se afectara durante la obra, pero proporcionara bienestar a la comunidad, brindándoles un lugar de de esparcimiento adecuado , optimo y agradable
i. Suelo.	5.8	Las actividades como remoción de capa vegetal, adecuaciones de terreno, excavaciones y relleno alteran la estructura del suelo. Pero estos impactos negativos deberán ser compensados por reforestación del sitio, el abono de la tierra y la aplicación de material de otros sitios.

Los resultados del Cuadro 6, se obtienen del promedio de todas las evaluaciones realizadas en el Cuadro 5.

Al final de la obra se puede concluir, que los impactos generados al ambiente son de poca magnitud, alta recuperabilidad y además mitigables, por tanto compensatorios ya que al final la comunidad disfrutará de dos obras que mejoraran su nivel de vida y proporcionara armonía al sector.

7 PROPUESTA PLAN DE MANEJO

A partir de la evaluación de impactos realizada, se generan las siguientes alternativas y recomendaciones para el control, mitigación y minimización de los impactos generados durante la obra de revestimiento del canal cauquita norte y la construcción del parque lineal sobre el canal.

7.1 FLORA

Debido a que en el trazado del proyecto no se removerán muchas especies arbustivas y las especies menores se repondrían con la implementación del parque lineal, se asume que el impacto en la flora será mínimo, sin embargo debe tenerse en cuenta que debe reponerse todo lo que se afecte. Y en caso de removerse árboles, solo se podrá hacer bajo la aprobación de la interventoría y del ente de control respectivo.

Debe tenerse en cuenta que la vegetación existente en los predios del lugar esta compuesta por especies propias de la zona de vida Bosque seco tropical, entre los cuales se encuentra vegetación rastrera y arbustiva que como maleza se debe eliminar para el buen desarrollo del diseño del proyecto, mediante una entresaca selectiva, dejando solamente la que de acuerdo al diseño, enriquezca y acentúe el uso del sitio.

De igual manera el estado fitosanitario de los árboles puede calificarse de regular a bueno lo que quiere decir que tienen la posibilidad de conservarse, sin que haya necesidad de suprimir ningún individuo, siendo importante someterlos a las prácticas silviculturales de limpieza y poda formativa.

La poda es una labor cultural que consiste en cortar parte aérea o radicular de los árboles o arbustos para mejorar su aspecto, posibilitar un adecuado desarrollo y mantener una forma deseada. En la parte aérea se realiza también para eliminar ramas muertas o con daños físicos causados por enfermedad o manipulación inadecuada, disminuyendo o evitando los peligros y obstáculos que pueden generar las ramas para las personas o propiedades.

Se aconseja realizar las podas preferiblemente durante los meses secos cuando el árbol está creciendo menos. Una poda durante esta temporada le causará mucho menos estrés al árbol y afectará menos su vigor.

Para realizar la poda de un árbol se debe enfatizar que todo corte debe ser "limpio", es decir plano y liso y sin protuberancias o arrugas, para evitar sitios donde pueda recolectarse agua, ni heridas irregulares que puedan infectarse con plagas y/o enfermedades. Después de realizada la poda, se debe aplicar cicatrizante hormonal en los cortes y heridas.

Las ramas pequeñas y los rebrotes de 1 cm. de diámetro o menos, siempre se cortan desde el fuste principal con tijeras de podar a mano. Las ramas desarrolladas de un árbol,

sean muertas o vivas, se podan usando un serrucho de poda a mano o una motosierra, en el caso de ramas muy grandes. Nunca se debe usar machete para podar porque el árbol se maltrata y los cortes no quedan parejos.

7.1.1 Arborización a implantar

Los objetivos específicos que los árboles a implantarse en este proyecto deben cumplir, son:

- Dirigir la circulación peatonal.
- Canalizar las visuales hacia lo lejos.
- Proporcionar contrastes en cuanto a formas, texturas o colores.
- Contrastar o complementar el amoblamiento urbano.
- Reforzar la composición haciendo obvia la diferencia entre los diferentes espacios.

Como complemento al tratamiento de la vegetación existente se recomienda la implantación de árboles de especies adecuadas para los diferentes sitios, que se ajusten al diseño paisajístico de acuerdo con las condiciones climáticas

Es importante recalcar que el árbol como todo ser vivo desarrolla toda su potencial en crecimiento y belleza de acuerdo a las características del sitio donde se plante y según el tratamiento y cuidado que se le proporcione.

Para la selección de las especies se tuvieron en cuenta las condiciones micro climáticas de la zona objeto del proyecto, su interacción con el mismo y con los usuarios del parque. Las especies seleccionadas están recomendadas en la literatura como aptas para la arborización urbana, tienen un ciclo de vida medio a largo, no representan peligro para las construcciones ni para los usuarios, se adaptan perfectamente a las condiciones del suelo dentro del proyecto y son de fácil consecución, establecimiento y manejo.

La escogencia de la vegetación recomendada para implantación de nuevos árboles obedece además a los siguientes criterios:

- Especies propias de la zona de vida Bosque Seco Tropical del sistema de clasificación de Holdridge, a la cual pertenece el municipio de Cali
- Especies de valor paisajístico y ornamental
- Especies nativas y naturalizadas que por su adaptación al ecosistema urbano son resistentes a plagas y enfermedades además de presentar requerimientos mínimos de mantenimiento y de suelos para su supervivencia y crecimiento
- Especies que por sus características fenológicas de silueta, densidad de follaje y color permiten crear espacios armónicos con movimiento rítmico dentro del conjunto de elementos que componen el ecosistema urbano.

Especies que en su combinación permiten recrear la biodiversidad propia de la zona de vida, para que al igual que en los ecosistemas naturales dicha biodiversidad además de aportar belleza y hábitat a la fauna del lugar, sea el mecanismo de protección de la vegetación contra plagas y enfermedades debido al aumento de la población de determinadas especies de insectos y microorganismos ya que controla su reproducción al tener controlado su alimento.

7.1.2 Plantación

Como plantación se entiende la siembra del nuevo material vegetal propuesto. De acuerdo con la distribución espacial definida en el diseño de arborización y dependiendo del entorno físico inmediato, el árbol puede confinarse en materia o sembrarse directamente en el suelo natural. En este caso se propone la siembra natural.

La siembra natural se realiza directamente en el suelo y deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Preparación, adecuación y limpieza del terreno. La preparación del terreno conlleva el retiro de malezas, residuos o escombros y demás elementos obstructivos del área donde se realizará la plantación de los árboles.
- Trazado. Se entiende por trazado la distribución geométrica de los árboles sobre el terreno; se utilizarán estacas de madera ubicadas de acuerdo a los diseños de la arborización.
- Plateo. Consiste en la erradicación de malezas en un radio mínimo de 1 m. Deberá ser ejecutado con azadón u otra herramienta manual.
- Ahoyado. Elaboración del hoyo donde se instalará el árbol. El hoyo deberá ser de 1,00 m de diámetro por 1,00 m. de profundidad y/o apropiado al tamaño del bloque del árbol a sembrar.

Características del material vegetal. El material vegetal deberá encontrarse en perfecto estado sanitario y presentar una buena conformación morfológica tanto de copa como del fuste. La altura mínima de plantación debe ser de 1,5 m, contados desde el cuello o borde de la bolsa hasta la parte superior de la planta. El árbol debe estar sembrado en bolsas plásticas que deben tener 50 cm. de altura y de diámetro como mínimo. En este caso la altura mínima del material es de tres (3) metros de fuste libre para las palmas a sembrar en las zonas de acceso y remate y dos metros y medio (2,5) para los árboles que se sembrarán en las demás zonas del proyecto.

Transporte mayor y menor. El transporte deberá realizarse técnicamente, de tal forma que los árboles no sufran ningún daño. Durante el transporte no se permitirá remonte del material vegetal.

La plantación del material vegetal se realizará teniendo en cuenta que la base del tallo debe quedar al mismo nivel de la superficie del terreno cuidando que las raíces queden completamente cubiertas.

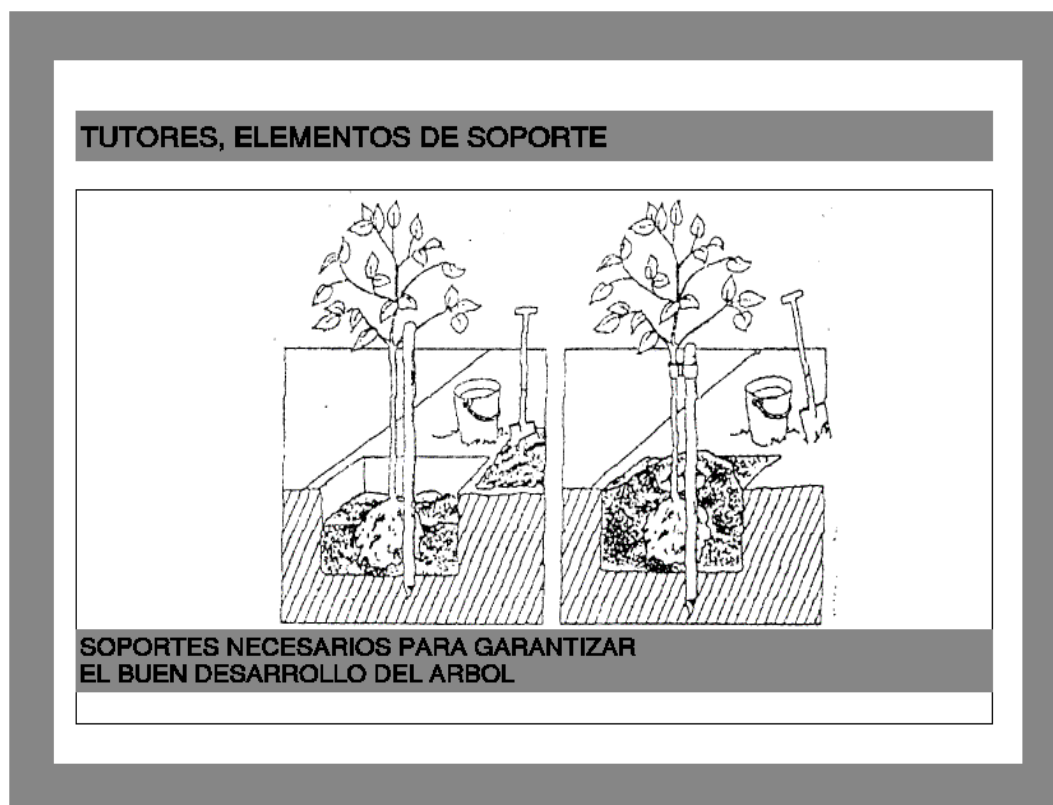


Figura 4 Plantación de árboles

El suelo alrededor del tronco deberá quedar moderadamente compactado (Compactación manual) con el fin de eliminar bolsas de aire y buscando que el árbol conserve la posición vertical que trae en la bolsa o capacho. El sustrato a utilizar para rellenar los espacios deberá consistir en una mezcla de tierra negra fértil, tamizada y mezclada con cascarilla de arroz en una proporción de ocho a uno (8:1), es decir 8 partes de tierra negra por 1 parte de cascarilla. A cada metro cúbico de la anterior mezcla deberá aplicarse 1 Kg. de Cal viva (CaO)

Tutores. Son elementos de soporte necesarios para garantizar el buen desarrollo del árbol, después de establecido en el sitio definitivo. Estos deben ser de 2 metros de altura, enterrándose 0.5 m en el suelo y deben estar adheridos al árbol con cinta o fibra.

Manejo de desechos. Todos los residuos que deje la actividad de plantación, deben ser recogidos y dispuestos adecuadamente por el contratista, tales como: sustrato sobrante, bolsas plásticas, costales, pasto, basura entre otros.

Señalización. Para evitar accidentes durante la etapa de ahoyado y plantación se debe utilizar cinta plástica (amarilla y negra), para aislar los sitios de trabajo.

Protector de árbol. Se deberá utilizar el protector de árbol en los casos que se crea necesario. En caso de considerarse conveniente se podrán proteger los árboles con cercos construidos con estacaones o postes de madera inmunizada de 2 m de longitud por

10 cm. de diámetro, enterrados 50 cm. y mínimo cuatro líneas de alambre de púas calibre 20 y dos líneas cruzadas.

Los árboles sembrados en zona de parqueadero deben tener una protección a nivel del suelo. Se recomienda colocar encima de los árboles una rejilla en hierro a ras de piso que permita no solamente la entrada de agua a la raíz del árbol sino también que los usuarios caminen sobre ella, no se recomienda bordillos ni rejas verticales, ya que se constituyen en elementos agresivos, impiden la circulación y le restan agilidad al sistema.

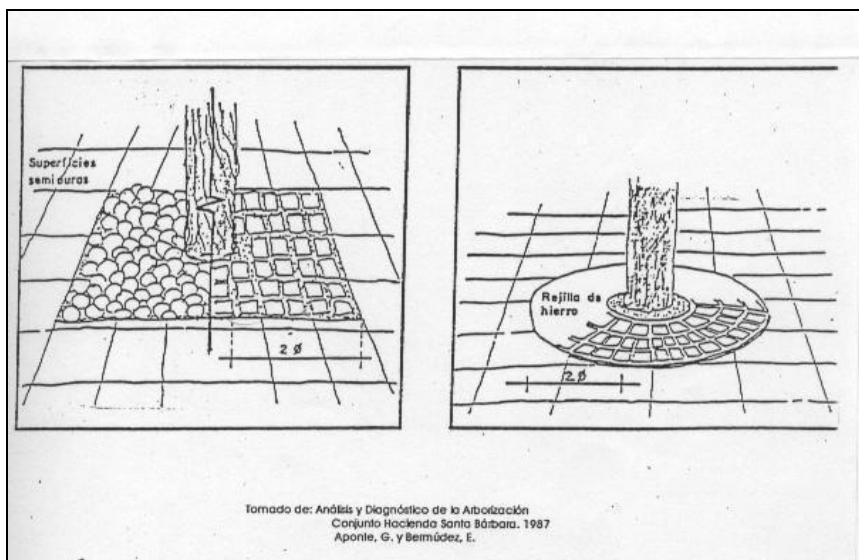


Figura 5 Protección de árboles

Según la ubicación y función de los árboles se requieren los siguientes tamaños al momento de la plantación:

Para las palmas, 3 m de fuste libre. La distancia de siembra entre ellas debe ser de 10 m.

Para los demás árboles propuestos para el proyecto, 2.0 metros. La distancia de siembra entre ellos, cuando se siembren uno al lado del otro debe ser de 6 metros para arbustos y 10 mts para árboles de mayor porte. Con ello se conserva el espacio necesario para el árbol durante su crecimiento hasta la madurez.

Mantenimiento de la nueva vegetación.

El tiempo sugerido para el mantenimiento de la arborización es de seis (6) meses, contados a partir del momento de la plantación

Durante la actividad de mantenimiento, se involucrarán todas las labores que aseguren el establecimiento de la arborización tales como:

- Riego: Suministrar el riego suficiente al material vegetal; como mínimas tres veces por semana, en el caso de la siembra hecha en tiempo seco, es decir, según los requerimientos climáticos.

- **Replante:** En el evento de que exista mortalidad del material plantado, se deberán reponer los árboles con las mismas calidades técnicas del material inicial. Esta labor se realizará durante todo el período de mantenimiento.
- **Poda del césped del área donde se encuentra la plantación:** cada cuarenta y cinco (45) días, se deberán realizar un replanteo de un metro de diámetro.
- **Fertilización:** La primera fertilización se realizará a los cuarenta y cinco días de la plantación, con una dosis de 50 gramos de 10-30-10 o en su defecto de triple 15, por árbol. La siguiente, se hará en la misma dosis a los tres meses siguientes.
- **Poda:** Esta será de formación y/o estética y se realizará a los árboles que lo requieran, previa aprobación por parte del encargado de supervisión y control.

7.1.3 Recomendaciones Generales

Realizar en forma técnica y precisa todos los tratamientos silviculturales recomendados ya que de esto depende la recuperación de la vegetación existente involucrada dentro del proyecto.

Involucrar a la comunidad especialmente a los comerciantes en el cuidado y mantenimiento de la vegetación, para que sea tomada como propia, en aras de una mejor calidad de vida.

Activar canales de comunicación con la comunidad con el fin de dar a conocer todas y cada una de las labores involucradas dentro del proyecto en su componente paisajístico. Realizar campañas educativas tendientes a crear una cultura propia alrededor del componente verde del Proyecto.

7.2 FAUNA

La zona es altamente intervenida de forma antrópica, por lo cual no hay presencia de especies endémicas, ni comunes que puedan verse afectadas por la ejecución de este proyecto.

7.3 RUIDO

La utilización de maquinaria pesada es fuente de ruidos localizados, aunque por períodos de tiempo limitados, sin embargo estas actividades deben realizarse en horas diurnas (entre 8 am y 5 pm).

Si por algún motivo se requiere trabajar en horas nocturnas, debe realizar la gestión correspondiente para el permiso ante la alcaldía municipal de Cali, y solo se solicitará para aquellas actividades que no generen ruido, o que el ruido producido sea permisible, esto depende del modelo de la maquinaria o herramienta a utilizar y de la calibración del mismo.

Se realiza el monitoreo mensual de niveles sonoros en con el fin de prevenir y mitigar las emisiones de ruido que afectan directamente a los residentes locales y a la fauna.

Para el ensayo se emplea un decibelímetro con filtros de bandas, en cumplimiento con la metodología recomendada por el Banco Mundial u otro implemento equivalente. Se realizará la medición del nivel de ruido diurno y nocturno en distintos períodos de tiempo, con un estudio adicional de frecuencias. La frecuencia de monitoreo establecida para el monitoreo de ruido es mensual.

7.4 HIDROLOGIA

Con anterioridad al inicio de la obra, el contratista debe presentar y obtener la aprobación de la interventoría, del procedimiento con el cual manejará las aguas residuales y pluviales que actualmente se transportan por el sistema existente, el cual debe ser intervenido, al igual que las interferencias con el resto de los servicios públicos.

En el presente plan de manejo se le propone al contratista elaborar un pequeño canal trapezoidal paralelo al cauquita norte, con dimensiones de 1,2 m de profundidad, 1 m de plantilla inferior y 1.5 de plantilla superior, para evacuar las aguas que normalmente drenan por el canal cauquita norte. También se propone elaborar una ataguía para hacer que el agua se desvíe por el canal alterno y se pueda trabajar en seco (con ayuda de sistema de bombeo) en el canal cauquita norte..

Si el sistema de bombeo no es suficiente, entonces deberá optarse por el sistema well point , para reducir al máximo el nivel freático y trabajas en seco.

Se requiere el uso de un plástico que recubra el canal alterno de desvíos de aguas, este se utilizara con el objeto de impermeabilizar la zona. Queda a criterio del interventor reemplazar el plástico que recubre el canal alterno por un mortero.

Los colectores que drenan al canal deberán interceptarse y llevar hasta en canal paralelo.

7.5 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

La contaminación atmosférica es producto de gases y material particulado, producto de la combustión de los vehículos, para ello se le debe exigir a todo vehiculo que labore en la obra (propios del contratista o sub contratados), el permiso vigente de emisión de gases.

También se generara material particulado con las remociones de tierra en los procesos de excavación y relleno, tanto en la instalación de tubería, como en la construcción del parque lineal. Para mitigar este impacto se recomienda hacer cercado del área de trabajo con malla como las especificadas en la Figura 6 **Malla para aislar la zona de trabajo** , con el objetivo de proteger a la comunidad de alguna cantidad de material particulad.

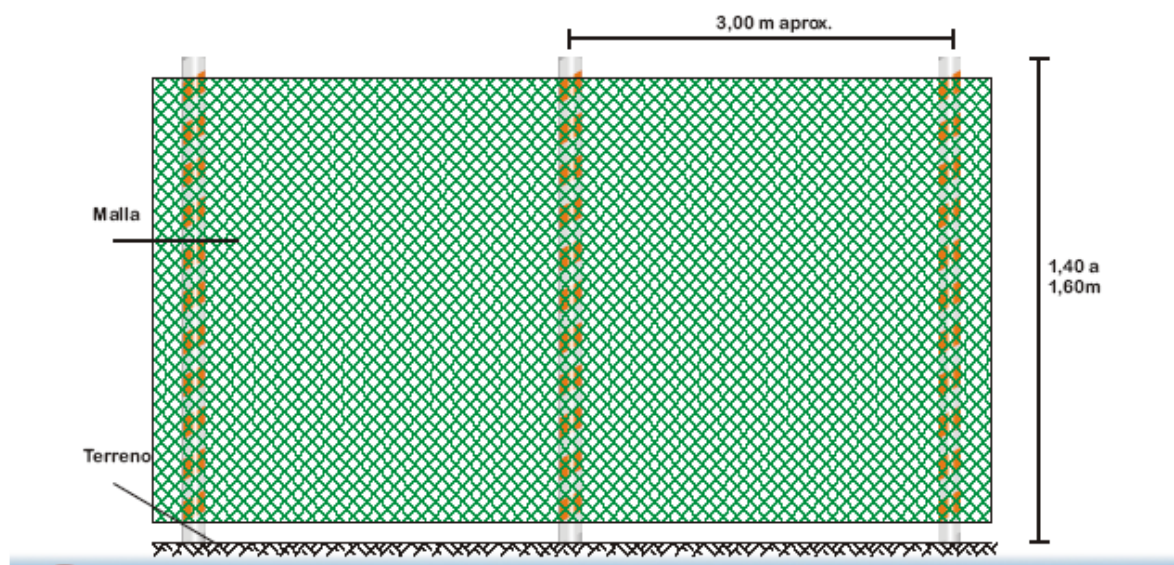


Figura 6 Malla para aislar la zona de trabajo

7.6 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos productos de esta actividad corresponden al material que se sedimenta en el fondo del canal y al que se extrae de la excavación de la zanja y no se reutiliza como relleno, este ultimo material deberá almacenarse a un lado, cubierto por plásticos, para evitar que se dispersen con un suceso de precipitación, generando sedimentos que finalmente vayan al canal.

De igual manera este material se puede utilizar como relleno y para ello debe encontrarse con un mínimo grado de humedad y ser previamente seleccionado.

En lo que respecta a los sedimentos del canal, a las basuras que se extraen del canal, y residuos de origen vegetal, estos deberán ser dispuestos en los sitios aprobados por la CVC (Relleno Sanitario de Navarro o Botadero Mojica en la ciudad de Cali ó El botadero de Candelaria en el Municipio de Candelaria.)

Los escombros deberán retirarse de manera inmediata o en menos de 24 horas hasta la escombrera aprobada por la entidad competente (DAGMA y/o CVC)

7.7 PAISAJE

La afectación del paisaje es una consecuencia de todas las actividades que se realizarán durante el revestimiento del canal cauquita norte, por tanto la mitigación de los efectos negativos al paisaje, se realizará una vez se terminen las obras de excavación, instalación, relleno de las zanjas y limpieza del área.

Durante la construcción del parque lineal se alterará considerablemente el paisaje, sin embargo al final de la obra se espera que los beneficios sean mayores a los perjuicios

generados, obteniendo finalmente mejor sistema de drenaje y un espacio público mejor que el inicial.

Para mitigar el sobre el paisaje se propone la misma alternativa que se expone en el ítem de emisiones atmosféricas para el material particulado.(mallas).

7.8 SOCIO ECONOMICO

Para evitar inconvenientes con la comunidad se le debe informar de manera anticipada (1 o 2 semanas antes de iniciar las obras en el sector), sobre la ejecución del proyecto, metodología de ejecución, y los inconvenientes productos de la obra como es el irrupción de la vía, y ruido entre otros.

Se debe realizar actas de vecindad, en la cuales deberán quede registrado el estado de la vivienda, y donde el propietario de la vivienda se da por informado acerca de las actividades que se van a realizar y sus inconvenientes.

Debido a que el proyecto implica intervención de las vías y espacio publico, el contratista deberá instalar pasos peatonales y vehiculares temporales que garanticen la continuidad de actividades a la comunidad.

Finalmente para que el proyecto sea aprovechado al máximo por la comunidad, esta debe aprender a valorar el espacio como algo suyo, para ello se plantea que el contratista realice charlas de concientización ciudadana y se explique la importancia de cuidar el mobiliario del parque, regar los árboles, no arrojar basuras, etc.

7.9 SUELO

El espacio público puede verse afectado por el cerramiento que se realizará para la óptima ejecución de las actividades, la maquinaria que ocupara la vía, el espacio que ocuparan las tuberías, entre otros. Lo cual afectará principalmente el tráfico vehicular, este impacto debe ser mitigado mediante un plan de desvíos con la instalación de las señales de tránsito para evitar cualquier tipo de accidentes.

Durante la construcción del parque lineal el suelo se vera impactado en gran medida, sin embargo la empradización y el abono previo del terreno impactara positivamente, de tal manera que los efectos negativos sean contrarestados.

8 PLAN DE SEGUIMIENTO

El plan de seguimiento permite realizar un control sobre cada una de las variables que se encontrarán durante la ejecución de la obra.

Este seguimiento se realizará a través de las fichas de manejo ambiental, que corresponden a los siguientes programas:

1. Programa de información y comunicación Social
2. Programa de seguridad industrial
3. Programa de residuos sólidos
4. Programa de tránsito
5. Programa control de ruido
6. Programa de emisiones atmosféricas

8.1 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

Las fichas de manejo ambiental, son un documento guía, que permiten a la persona encargada llevar un control y seguimiento de cada una de las actividades que se deben implementar como soporte al plan de manejo ambiental

- **Localización:**
Se refiere al sitio área o región donde deben aplicarse las medidas ambientales recomendadas en la ficha de manejo.
- **Impactos:**
Son las consecuencias más relevantes de la actividad respectiva, a partir de las cuales puede darse un efecto negativo sobre el entorno natural.
- **Medidas de manejo:**
Indican las acciones que deben realizarse en cada una de las actividades que generan los impactos y corresponden a las tareas encaminadas a evitar, disminuir o atenuar los efectos ambientales, además de las estrategias que se deben tener en cuenta paralelamente a las acciones del proyecto.
- **Momento de ejecución:**
Señala el instante en que se requiere poner en marcha las acciones descritas como medidas de manejo.
- **Seguimiento:**
Hace referencia a la entidad y/o persona encargadas de supervisar la ejecución de las recomendaciones del Plan de Manejo.
- **Requerimientos de personal y logísticos:** Incluye los insumos y personal necesarios para que el contratista ejecute las recomendaciones del Plan de Manejo.
- **Responsabilidad de la ejecución:**

Indican la o las personas y entidades de quienes depende directamente la ejecución de las acciones ambientales.

▪ **Metodología de la ficha:**

Indica la forma como se debe diligenciar la ficha ambiental.

8.1.1 Programa de Información y Comunicación Social

Este Programa de Gestión Social articula los principios básicos de coherencia, participación comunitaria y desarrollo sostenible expuestos en el Programa de Desarrollo del Municipio de Cali.

Las medidas que aquí se presentan a nivel de detalle deberán ser discutidas de manera amplia y abierta con todos los actores sociales involucrados y en especial con los pobladores del área a través de sus organizaciones, instituciones, líderes y autoridades tradicionales.

FICHA 1. INFORMACIÓN, CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Justificación

La información clara y oportuna acerca de las actividades del proyecto generará las condiciones apropiadas de entendimiento y compatibilidad entre el proyecto y el medio social. El desconocimiento de las actividades que se desarrollarán en la región, así como los alcances, perspectivas y beneficios de éstas, generará entre los pobladores diversas expectativas y versiones distorsionadas. De ahí la necesidad de informar a la comunidad y a los entes administrativos la importancia del desarrollo de la actividad en la localidad

Objetivo

Informar a las autoridades locales y a la comunidad en general sobre:

- Objeto de la obra
- Localización de la obra
- Tiempo de la obra
- Definir los canales de comunicación (Comunidad-Contratista-Interventoría-Emcali)

En esta se debe crear una definición clara de la obra a la comunidad.

Etapas

Preoperativa, previa al inicio de la obra

Impactos ambientales

Contrarrestar los efectos generados por la desinformación.
Desconocimiento del proyecto por parte de la comunidad

Tipo de medida

Prevención, mitigación.

Acciones a desarrollar

Socialización de la obra, esta puede realizarse mediante megáfono lo cual requiere permiso por parte de la alcaldía o puerta a puerta en comunicación directa con la comunidad, y se realizara el levantamiento del acta de vecindad.

Al finalizar las actividades de la obra se debe realizar una reunión de finalización de proyecto, en esta reunión el contratista presentará el estado final del proyecto e informará la fecha de finalización del mismo, recogerá las inquietudes de los asistentes para resolverlas y se realizará un recorrido por la obra con el presidente de la junta de acción comunal, algunos representantes de la comunidad, la interventoría y representante del contratista, como parte de la entrega formal de la obra.

Las inquietudes, sugerencias, quejas y reclamos que se susciten en la reunión de finalización deberán ser atendidas por el contratista, previo seguimiento y verificación de la interventoría.

Cronograma de ejecución

La realización de las reuniones se realizará en forma previa al inicio de las obras.

La preparación de las reuniones se iniciara 15 días antes, tiempo en el cual se realizará la conexión con el director de la JAC para comunicarle sobre la ejecución del proyecto, y se buscará la forma mas adecuada para comunicar a la comunidad en general sobre la ejecución de obra, tiempos, imprevistos.

Lugar de aplicación

Área de ejecución de las obras, o donde lo establezca en común acuerdo el contratista y el director de la junta de acción comunal.

La población objeto es aquella que se beneficiará y que será afectada por el desarrollo de las obras.

Responsables de la ejecución

El ingeniero Ambiental, será la persona encargada de comunicar a la comunidad sobre la ejecución de las obras, bajo la dirección el ingeniero residente y/o Director.

Personal requerido

Se requiere, ingeniero ambiental o civil, con experiencia y/o conocimiento en trabajos comunitarios.

Seguimiento y monitoreo

Se debe llevar un registro de firmas donde la comunidad afirma conoce sobre el proyecto, su duración, y actividades, y adicional a este se encuentra la ficha de información, concertación y participación comunitaria (Ver ANEXO A).

Metodología de la ficha

La ficha se conforma de seis columnas:

- Población Objeto: Se diligencia con el nombre del barrio al cual pertenece la comunidad y el estrato del barrio.

- Fecha de la reunión: Día, mes y año en la cual se llevó a cabo la reunión.
- Objeto de la reunión: objetivo principal de la reunión.
- No. de Asistentes: No de personas que asistieron a la reunión o Nombre y teléfono: Esta aplica si la información se entregó puerta a puerta.
- Observaciones. Las que se presenten.

Anexo a esta ficha, debe quedar el registro con nombre, numero de cédula, dirección y teléfono de los asistentes a la reunión.

8.1.2 Programa de Seguridad Industrial

En este programa se plantea las herramientas básicas de la seguridad industrial que permitirán un óptimo cumplimiento de las actividades que se realizaran durante la ejecución de las obras.

FICHA 2. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Justificación

El buen manejo del proyecto depende del conocimiento que se tenga de cada una de las actividades que se adelantarán en el mismo, sus efectos potenciales y las medidas de prevención o mitigación. De ahí la necesidad de capacitar a operarios en la aplicación de los conceptos de protección con el fin de evitar la ocurrencia de efectos negativos durante el desarrollo del mismo.

Objetivo

Establecer una herramienta para controlar los accidentes laborales, mediante la realización de talleres de sensibilización y aplicación de las normas de seguridad en obras civiles.

Etapas

Pre-operativa, previa al inicio de las obras del proyecto.

Impacto ambiental

Deterioro de la integridad física ocasionada por accidentes laborales.

Tipo de medida

Prevención, protección.

Acciones a desarrollar

La prevención de accidentes inicia con un proceso de capacitación sobre las normas básicas de seguridad industrial.

El programa de capacitación se aplica a todo el personal de la obra.

Cuando se subcontraten actividades que requieran ejecución en campo, se les debe realizar una inducción sobre las normas de seguridad, esta se debe realizar antes del inicio de labores en campo y se debe dejar un registro de ello.

La capacitación se puede realizar con ayuda de la ARP, a la cual se tendrá afiliado el personal de la obra.

Dentro de los temas a tratar en la capacitación se encuentran:

1. Objeto de la obra y sus beneficios
2. Cronograma de Trabajo
3. Método Constructivo (con soporte técnico del fabricante de las tuberías)
4. Actividades a realizar y sus riesgos
5. Normas básicas de seguridad industrial.
6. Sanciones por incumplimiento de las normas de seguridad industrial.
7. La importancia de tener siempre los soportes de ARP y EPS.

Cada vez que ingrese un personal nuevo a la obra, se le debe realizar la capacitación antes de ingresar a campo y dejar un registro de esta capacitación.

Se debe realizar un cerramiento con cinta o con poli sombra según las exigencias de las especificaciones técnicas o de la interventoría, para prevenir accidentes, en las áreas donde se realice la excavación.

Y se debe instalar una valla informativa una semana antes del inicio de las obras según las indicaciones de Emcali, con la siguiente información:

- Nombre del proyecto
- Nombre de grupo contratista
- Nombre del grupo de Interventoría
- Logo de Emcali
- Numero de población beneficiada.
- Tipo de Recursos: Propios

Dotación

El equipo de seguridad corresponde al punto más importante para evitar accidentes laborales. Dentro del equipo básico de seguridad que se debe entregar a cada obrero se encuentra:

- Casco de protección
- Guantes si lo requiere
- Monogafas
- Tapa oídos
- Botas
- Uniforme (pantalón y camisa en dril, con el logo y/o nombre de la empresa contratista)
- chaleco reflectivo
- Traje impermeable si lo requiere
- Carné de identificación
- Y las que se requieran para casos especiales

Este equipo debe entregarse al trabajador antes de iniciar labores en obra, y se debe hacer firmar un registro donde se hace responsable del material de seguridad y de que recibió la capacitación sobre seguridad industrial y salud ocupacional.

Y el contratista debe desarrollar acciones de seguridad industrial que mitiguen y controlen los efectos de los factores de riesgo inherentes a los procesos y que puedan afectar la integridad física, mental y social de los trabajadores, la infraestructura interna y externa o que se llegara a afectar a terceros.

Cronograma de ejecución

La capacitación de seguridad industrial y salud ocupacional, se debe realizar a los obreros antes de iniciar labores en campo y después de estar afiliados a la EPS y ARP.

Cuando se contrate personal nuevo, después de haber iniciado labores en la obra, se realizara la capacitación antes de ingresar a campo.

Se capacitará el personal durante el transcurso de la obra, cuando se considere necesario y/o por solicitud del personal de la obra.

Lugar de aplicación

La capacitación al personal deberá realizarse en lugar determinado por el ingeniero director de la obra así mismo, es posible que para algunos de los temas planteados se requiera el desplazamiento hasta los frentes de trabajo proyectados, en estas capacitaciones se debe contar con la presencia de la interventoría.

Responsables de la ejecución

El ingeniero ambiental, o un ingeniero civil o sanitario será el responsable del cumplimiento de esta actividad, trabajará bajo la supervisión del director y/o residente de la obra.

Personal requerido

Para el desarrollo de los talleres previstos se asignara un profesional con conocimiento de la obra, y con manejo los temas antes mencionados.

Seguimiento y monitoreo

Se llevara como registro de soporte las actas de realización de talleres, y las actas firmadas de la entrega de dotación.

Estos registros son la herramienta para el seguimiento al cumplimiento de estas actividades y la ficha de manejo ambiental de seguridad industrial (ANEXO B) corresponde al documento para el monitoreo del mismo.

Metodología de la ficha.

Se conforma de 7 columnas.

- Nombre del Personal. Nombre y apellido de la persona que se capacitó.
- Área. Dirección o frente en el cual trabajara.
- Entidad: Esta aplica para subcontratista.
- Dotación: Tipo de Dotación que se entrega al personal

- Fecha de Dotación: Fecha en la cual se entrega la dotación al trabajador.
- Fecha de Capacitación: Día, Mes y Año en que se le realizó la capacitación sobre seguridad industrial.
- Observaciones: En esta se puede describir si es un refuerzo de la capacitación

Como soporte a todo lo anterior se tiene las actas de la capacitación y entrega de dotación.

La ficha puede ajustarse durante el desarrollo de la obra, de acuerdo con las necesidades que se planteen para la implementación de la seguridad industrial.

8.1.3 Programa de Residuos Sólidos

Este programa menciona las condiciones básicas para el adecuado manejo, transporte y disposición de los sobrantes de construcción.

FICHA 3. MANEJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE SOBANTES DE CONSTRUCCIÓN.

Justificación

En la ejecución de la obra, se generara material sobrante producto de las excavaciones, demoliciones y otras actividades varias. El manejo, transporte y la disposición inadecuada del material, pueden generar incomodidad a la comunidad por el no cumplimiento del plan de manejo y la violación a la normatividad ambiental legal vigente.

Objetivo

Hacer un buen manejo del material sobrante de construcción, establecer los parámetros de transporte de material, e indicar los lugares adecuados para la disposición de material sobrante.

Etapas

Esta actividad aplica durante toda la ejecución del proyecto.

Impacto ambiental

Contaminación visual

Incumplimiento de la normatividad ambiental legal vigente

Incumplimiento del plan de manejo ambiental.

Tipo de medida

Prevención, y control.

Acciones a desarrollar

- ***Manejo:*** El material que se genera durante el desarrollo de la obra, corresponde a: material de excavación, material producto y de la demolición de estructuras.

- **Material de Excavación:** El material producto de la excavación se debe almacenar cerca de las zanjas tapado con una lona o plástico para no generar material particulado o puede humedecerse para evitar partículas suspendidas. Los escombros, serán almacenados igualmente y una vez terminadas las actividades de empalme de tubería y relleno de la excavación estos deben recogerse de inmediato y disponerlos en los sitios aprobados por CVC.
- **Transporte:** Los escombros y el material de excavación se deben transportar en volquetas, y durante el recorrido, el material debe cubrirse con una lona para que no se disperse el material, y la volqueta no debe llevar morro de material para que no se riegue en el camino.
- **Disposición:** Para la disposición del material se tienen tres alternativas:
 - El relleno sanitario de Navarro ubicado en la ciudad Santiago de Cali.
 - El botadero de Mojica ubicado en la ciudad de Cali.
 - El relleno del Municipio de Candelaria ubicado en el corregimiento de El Carmelo.

Para la disposición del material en Navarro, la solicitud para el recibo de los materiales se gestiona a través de la Subgerencia Comercial de EMSIRVA Entidad a la cual se le suministra los siguientes datos: Volumen a disponer, fecha de disposición, y tipo de material. Con esta información EMSIRVA determinará si acepta la disposición en Navarro y definirá la tarifa de disposición del material.

Otra alternativa de disposición se encuentra en el corregimiento de El Carmelo, en el lote Santa Bárbara de propiedad de Juan Carlos Varela C. que cuenta con los permisos correspondientes de la C.V.C, para la adecuación de terrenos con rellenos de material proveniente de excavaciones. El área del lote es de 11,112 m² y dispone de una capacidad adecuada para la disposición del material.

Se debe realizar un inventario de sumideros en las vías cercanas, y se deben proteger con geotextil o malla fina sintética, con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las redes, teniendo precaución de retirarlos una vez finalizan las obras, la protección debe ser revisada diariamente para garantizar que se encuentra en óptimas condiciones.

Momento de la ejecución

Este aplica durante todo el desarrollo de la obra.

Seguimiento y monitoreo

Se realizarán dos tipos de seguimiento:

1. En la obra: la cual se soporta con el registro de No. de volquetas que salen cargadas y el volumen dispuesto.
2. Se conforma de los registros que entrega la entidad receptora del material, en el cual debe aparecer el volumen de disposición.

La primera actividad será realizada el contratista, a través de la persona asignada por el director o residente de la obra para tal fin.

La segunda actividad es responsabilidad de la entidad que recibe el material, quien genera un registro con el volumen dispuesto y el nombre de la entidad que recibe, este es entregado al conductor y este a su vez es entregado a la persona encargada en la obra.

De esta forma se verifica que el volumen de disposición es el correcto.

Se debe diligenciar la ficha ambiental correspondiente (Ver ANEXO C)

Responsabilidad de la ejecución

El contratista: asignara el equipo, profesionales y personal necesario para la ejecución de esta actividad.

Metodología de la ficha.

Se conforma de 5 columnas.

- Actividad controlada: Disposición, Manejo ,Transporte o Almacenamiento
- Fecha de Control. Fecha en la cual se realiza la actividad (día, mes, año).
- Medida de control corresponde a las que aplica según lo descrito en las medidas de de la ficha ambiental
- Cumple si o no: Se describe con un si, si cumple las medidas y con un no si no las cumple, en este ultimo caso, se debe describir el porque en las observaciones.
- Observaciones: Las que se consideren necesarias.

8.1.4 Programa de Transito Peatonal y Vehicular

El programa presenta los requisitos necesarios para cumplir con las necesidades del proyecto en el área de transito.

En este se contempla la parte de señalización vial.

FICHA 4. MANEJO DEL TRANSITO

Justificación

Durante la ejecución de las obras se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas Dichas situaciones deberán ser atendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la vía.

Objetivo

Evitar traumatismos que deterioren significativamente la calidad de vida en el entorno donde se ejecutan las obras mediante la adopción de medidas preventivas.

Etapa

Esta aplica durante la ejecución del proyecto.

Impacto

Alteración de los patrones de vida.

Medidas de manejo

Los dispositivos para la regulación del tránsito, deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra, permanecerán durante la ejecución de la misma y serán retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y serán removidas o cubiertas las que no sean requeridas

Con el propósito de evitar accidentes, se colocarán las señales de tránsito que se consideren necesarias, de acuerdo con el plan vial, según las normas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y del Transporte relativas a la información preventiva, reglamentaria e informativa, así como para la utilización de señales viales, tales como barricadas, canecas, conos y elementos delineadores luminosos de haz intermitente, para trabajos nocturnos.

Cuando se considere necesario el cierre total de las vía, se debe solicitar el permiso ante la empresa de tránsito y transporte para su aprobación.

Y cuando se cierre totalmente la vía, el contratista acordará con las empresas prestadoras del servicio de recolección de basura y con la comunidad los horarios y puntos de recolección de estos residuos.

a. Medidas de prevención

Señalización preventiva

Las señales preventivas tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona.

Las señales preventivas son:

- a. Hombres trabajando
- b. Velocidad máxima 20-30 Km./Hora.
- c. Obra en la vía.

Las señales preventivas deberán ubicarse con suficiente anticipación en el lugar indicado donde se ejecutara la obra. Estas señales se identificarán por el código SPO-Número

Las señales preventivas tienen forma de rombo y sus colores serán naranja para el fondo y negro para símbolos, textos, flechas y orla. En vías urbanas tendrán como mínimo un tamaño de 75 cm. ó 90 cm.

Debido a que las actividades en sitio no son de tiempo prolongado, se pueden utilizar señales de piso, a una altura de 1 metro aproximadamente, estas pueden ser retiradas inmediatamente se termine las labores y ubicada de inmediato en el nuevo punto de trabajo.

Cronograma de la ejecución

Durante todo el desarrollo de la obra.

Seguimiento

El seguimiento será realizado por EMCALI a través de la interventoría.

El control será realizado por el personal de contratista, mediante la ficha de manejo ambiental (ANEXO D).

Responsabilidad de la ejecución

El contratista asignará al personal necesario para esta labor, bajo la coordinación del ingeniero residente o a través del personal asignado para tal fin.

Metodología de la ficha.

Se conforma de 6 columnas.

- Tipo de señal de tránsito: en ella se describen las señales de tránsito que serán utilizadas.
- No. de señales: Corresponde al No. de la misma señal instalada.
- Lugar de ubicación: Corresponde a la dirección donde se instaló la señal de tránsito.
- Fecha de Instalación: día, mes y año en la cual se instala la señal
- Fecha de retiro: día, mes y año en el cual se retira la señal de tránsito
- Observaciones: Las que se consideren necesarias.

8.1.5 Programa de Control del Ruido

En este programa se plantea los requerimientos básicos para el control y/o mitigación del impacto de ruido, ocasionado durante por la ejecución de la obra.

FICHA 5. CONTROL DEL RUIDO

Justificación

La operación de maquinaria y equipo origina ruidos, algunos significativos o molestos, que pueden convertirse en problemas si las labores se prolongan en horas de descanso.

En tal caso, como medida preventiva, es importante controlar que la operación no se prolongue durante las horas de la noche y en días de descanso.

Si por razones especiales fuese necesario extender una operación de equipos que generen un considerable nivel de ruido, en horas nocturnas o festivas, el deberá obtener la aprobación de la Alcaldía Municipal, e informar oportunamente a los residentes de cada sector sobre las fechas de la ejecución. En lo posible, se debe concertar con los líderes de las comunas.

En general, la operación de la maquinaria y equipo, se operará de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones del fabricante para mantener los estándares de ruido permisibles. Las actividades donde se generarán mayores niveles de ruido son la

compactación de los rellenos de las zanjas (rana manual o mecánica vibratoria) y bombeo para desvío de aguas (motobomba).

Objetivo

- Ejercer control sobre las actividades que generen ruidos que superen los límites permisibles determinados por el Ministerio de Salud Pública y evitar problemas de origen auditivo.

Etapa

Constructiva y operativa durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.

Impacto

- Violación de la norma.
- Daño auditivo a trabajadores y a la comunidad aledaña.
- Alteración de los patrones de vida

Medidas de manejo

a. Medidas de prevención

Los trabajadores deben usar protectores de ruido (elementos de seguridad industrial).

A los vehículos que realicen actividades para la obra, deben cumplir con las normas ambientales y las establecidas por el ministerio de transporte.

Informar a la comunidad de manera oportuna las fechas y hora en las cuales se trabajara en horario nocturno y/o festivo.

b. Medidas de mitigación

Evitar la ejecución de labores ruidosas en horas de descanso, nocturnas y días festivos.

Momento de la ejecución

Durante toda la ejecución de la obra.

Seguimiento

El seguimiento será realizado por EMCALI a través de la interventoría.

El control será realizado por ingeniero ambiental del contratista, mediante la ficha de manejo ambiental (ANEXO E).

Responsabilidad de la ejecución

El Contratista, asignará el profesional para el cumplimiento de esta labor, quien trabajará bajo la supervisión del director o el residente de la obra.

Metodología de la ficha.

Se conforma de 5 columnas.

- Actividad controlada: Actividad a la cual se le realiza el seguimiento.
- Fecha de control: día, mes y año en el cual se realizo el control.
- Medida de control: Medida aplicada

- Cumple si o no: Si cumple con las medidas establecidas se escribe si, de lo contrario se escribe no y se establece el porque en las observaciones.
- Observaciones: Las que se consideren necesarias.

8.1.6 Programa Control Emisiones Atmosféricas

En este programa se describe, el porque se debe realizar un control de emisiones atmosféricas, y las pautas para el control y/o mitigación de este tipo de impacto, ocasionado por y durante la ejecución de las obras.

FICHA 6. CONTROL EMISIONES ATMOSFERICAS

Justificación

Preservar la calidad de vida, de quienes habitan las zonas aledañas, del sector y de quienes laboran en la obra.

Objetivo

Controlar, y/o minimizar la contaminación atmosférica generada por la ejecución de la obra.

Etapas

Aplica a todo el desarrollo de la obra

Impacto

- Contaminación proveniente de equipos, maquinarias y vehículos
- Emisión de partículas por almacenamiento de material de excavación
- Dispersión de partículas en el transporte de material de excavación

Medidas de manejo

Los vehículos deben presentar certificado de gases vigentes

El material de almacenamiento debe permanecer cubierto con una lona o plástico para evitar la dispersión de partículas.

En el transporte de material de excavación o de escombros, estos deben ir cubierto, con una lona para evitar que se dispersen en el viento.

Control y Seguimiento

El seguimiento realizado por EMCALI se hará a través de la interventoría.

El control realizado por el contratista, se ejecutara por medio de la ficha ambiental (ver ANEXO F)

Responsabilidad de la ejecución

El Contratista, asignará al Ingeniero ambiental o ingeniero civil o ingeniero sanitario para el cumplimiento de esta labor, quien trabajara bajo la supervisión del director o el residente de la obra.

Metodología de la ficha.

Se conforma de 5 columnas:

- Actividad controlada: Actividad a la cual se le realiza el seguimiento.
- Fecha de control: Día, mes y año en el cual se realizo el control.
- Medida de control: Medida aplicada
- Cumple si o no: Si cumple con las medidas establecidas se escribe si, de lo contrario se escribe no y se estable el porque en las observaciones.
- Observaciones: Las que se consideren necesarias.

9 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA CONTRATADO POR EMCALI PARA LA CONSTRUCCIÓN

1. Dar cumplimiento a la legislación ambiental, de salud ocupacional, de seguridad industrial y de tránsito aplicables a esta obra, a si como las resoluciones expedidas por la autoridad competente.
2. Entregar a la interventoría un informe mensual sobre la gestión ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional del proyecto para cada uno de los programas descritos en este documento.
3. Implementar los procedimientos ambientales requeridos para el manejo de los diferentes componentes ambientales.
4. Efectuar la revisión y retroalimentación del Plan de Manejo Ambiental.
5. Ejecutar los procedimientos de seguridad industrial exigidos y aprobados por el DAGMA y la interventoría de este proyecto.
6. Diligenciar los formatos de registro contenidos en este documento.
7. Llevar a cabo los comités socio-ambientales exigidos en este documento.
8. Es responsabilidad del contratista la consecución y organización de la información que se requiera para la obtención de los permisos ambientales requeridos para el proyecto.
9. El contratista entregara mensualmente a la interventoría los certificados expedidos por las escombreras y/o rellenos sanitarios donde se dispongan el material de diseño.
10. Obtener los permisos ante la secretaria de transito para el cierre total y/o parcial de la vía

9.1 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL INGENIERO AMBIENTAL DE LA OBRA

1. Dirigir e implementar las medidas ambientales contempladas en cada uno de los programas ambientales.
2. Planificar y controlar el presupuesto ambiental asignado a la obra.
3. Planificar las actividades ambientales requeridas de acuerdo con el cronograma de obra.

4. Informar a la Interventoría sobre la ocurrencia de todo accidente ambiental y laboral que se presente en la obra.
5. Rendir informes mensuales a la interventoría del contrato.
6. Diseñar, organizar, desarrollar y dirigir todas las actividades de capacitación en medio ambiente, y seguridad industrial aprobadas por la interventoría.
7. Coordinar la implementación de los procedimientos y actividades ambientales requeridas durante la etapa de construcción.
8. Elaborar el programa de salud ocupacional.
9. Elaborar el panorama de factores de riesgo, y su correspondiente plan de acción.
10. Diseñar el programa de salud ocupacional incluyendo los subcontratistas y consultores.
11. Llevar mensualmente los índices de accidentalidad y ausentismo laboral.
12. Verificar y aprobar los permisos de trabajo para actividades de alto riesgo.
13. Programar, promover y participar en actividades encaminadas a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

10 PLAN DE CONTINGENCIA

La elaboración de un Plan de Contingencia tanto para la construcción, como para la operación las obras, requieren la realización previa de un análisis de riesgos, que permita determinar el panorama de riesgos y así prever las acciones a seguir en caso que alguno de ellos se presente.

10.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

La evaluación de riesgos se elabora con base en el reconocimiento de cambio y el estudio de las diferentes fases implicadas dentro del método constructivo.

Se evaluarán riesgos de tipo natural y operacional, con sus correspondientes estimados de gravedad relativa y probabilidad de ocurrencia, utilizando para ello la metodología propuesta por ECOPETROL.

- **RIESGOS NATURALES**

Eventos que suceden por la acción de la naturaleza sobre el hombre, sobre las obras y sobre el medio, en este caso concreto se consideran los sismos, crecientes, deslizamientos y enfermedades.

- **RIESGOS OPERACIONALES**

Corresponden a riesgos causados por las actividades propias del proyecto, como generación de procesos de inestabilidad y erosión y fallas humanas.

10.2 RIESGOS NATURALES QUE PUEDEN AFECTAR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Los riesgos naturales son aquellos que genera el entorno autónomamente, con una probable afectación del hombre, las instalaciones o el mismo medio natural. A continuación se presenta una caracterización de cada uno de los posibles riesgos, en el Cuadro 7 se observa la calificación dada a cada uno de ellos.

- Deslizamientos. El sector del proyecto no es propenso a deslizamientos. La gravedad relativa a los deslizamientos se puede clasificar como marginal y su probabilidad de ocurrencia sería ocasional.
- Crecientes. En épocas de más alta precipitación, un incremento notorio en el caudal provoca desbordamientos en los sectores más bajos. La gravedad relativa relacionada con las crecientes sería de incidencia media, mientras que su probabilidad de ocurrencia se catalogaría como de mediano impacto.
- Enfermedades. No existe la posibilidad de que se presenten enfermedades a causa de la ejecución de esta obra, por tanto la probabilidad de ocurrencia sería remota, la gravedad relativa sería marginal y el tipo de riesgo sería bajo.

- Sismicidad. La totalidad del área del proyecto, está catalogada como de riesgo sísmico alto. La gravedad relativa a causa de la Sismicidad sería marginal y su probabilidad de ocurrencia probable.

10.3 RIESGOS OPERACIONALES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Los riesgos operacionales son aquellos ocasionados como resultado de actividades propias de la construcción y operación del proyecto. Su calificación se aprecia en el **Error! Reference source not found.**

- Inestabilidad provocada. El mismo desarrollo del proyecto podría potenciar nuevos procesos de inestabilidad, debido a los movimientos de tierras que se requerirán. La gravedad relativa relacionada con este riesgo se clasifica como marginal, mientras que la probabilidad de ocurrencia es remota, incluyendo que la profundidad de la excavación se considera mínimas.
- Fallas Humanas. Su posibilidad de ocurrencia se considera improbable y su gravedad relativa insignificante debido a que los accidentes causados por inadecuada utilización de herramientas y equipos está relacionada con la capacitación del personal y la contratación de mano de obra calificada y no calificada, aspectos contemplados durante la planificación del proyecto, por lo cual es poco probable un evento de esta categoría.

Cuadro 7 Calificación de los Riesgos Naturales y Operacionales

RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD RELATIVA	TIPO DE RIESGO
Sismicidad	Improbable (0)	Marginal (5)	Bajo (2.5)
Deslizamientos	Ocasional (5)	Marginal (5)	Medio (5)
Enfermedades	Remoto (2.5)	Marginal (5)	Bajo (2.5)
Crecientes	Improbable (0)	Insignificante (2.5)	Bajo (1.25)
Inestabilidad Provocada	Remoto (2.5)	Marginal (5)	Bajo (3.75)
Fallas Humanas	Improbable(0)	Insignificante (2.5)	Bajo (1.25)

10.4 PLAN ESTRATÉGICO

Las prioridades a tener en cuenta en el evento de una contingencia son:

- La vida humana de los trabajadores, ejecutores directos de las diferentes actividades del proyecto.

Las actividades previstas dentro de este Plan Estratégico, son:

- El contratista deberá contar como mínimo con 2 botiquínes permanente en la obra y un vehículo, para así estar en capacidad de brindar primeros auxilios y trasladar hasta el hospital a un posible enfermo o herido.
- En cada punto de trabajo dentro o cerca a los cuerpos de agua, se deberán reconocer previamente los correspondientes puntos de escape o refugio en caso de creciente, sismo o posible caída de árboles.
- Contar al menos tres extinguidores, en caso de fuego en alguna de las maquinarias u otro objeto.

10.5 PLAN OPERATIVO

- Deberá entrenarse especialmente a los trabajadores que dadas sus tareas puedan correr riesgos relacionados con los deslizamientos, en lo que corresponde a salvaguardarse por si mismos y a mitigar los posibles impactos que sobre el recurso agua puedan presentarse.
- Será conveniente y se recomienda entrenar a algunos trabajadores en tareas relacionadas con primeros auxilios y evacuación de enfermos o heridos, con miras a prestar colaboración al enfermero que deberá formar parte del proyecto.
- La puesta en marcha del Plan de Contingencia estará bajo la responsabilidad directa del Contratista, a través del Ingeniero Residente, a quien corresponde poner en ejecución las tareas que pudieran ser necesarias.

10.6 PLAN INFORMATIVO

El Plan de Contingencia deberá ser de conocimiento general al interior del proyecto, por tanto, será dado a conocer a todos y cada uno de quienes laborarán en el proyecto, aprovechando para ello las charlas de seguridad industrial que tendrá lugar en los puntos de trabajo o antes de iniciar el proyecto.

11 CRONOGRAMA

El cronograma que se presenta a continuación, debe ser modificado en sus fechas y la duración del proyecto, la cual puede ser variable dependiendo del programa de trabajo.

En este se incluyen las actividades preliminares a la ejecución de la obra y que son parte del sistema ambiental y las actividades que deberán ser controladas durante la ejecución de las obras.

BIBLIOGRAFIA

CALDAS DE B. L. 1979. La flora ornamental tropical y el espacio urbano. Biblioteca Banco Popular. Cali. 459 p.

DAGMA. 2003. Manual de Reforestación Urbana, Santiago de Cali. 10 p.

DEL VALLE J. I. 1972. Introducción a la Dendrología de Colombia. Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Centro de Publicaciones, 351 p.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS. REGION SUR. Servicio de extensión agrícola. 1993. Beneficios de los árboles urbanos. 12p.

ESPINAL T., S. 1977. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección Agrológica. 283 p.

JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTA. 1999. Arboricultura urbana. Lineamientos básicos. Santa Fe de Bogota. 37p.

MAHECHA, G. E. y ECHEVERRI, R. Árboles del Valle del Cauca. Bogota. Progreso Corporación Financiera S.A. 1983. 208 p.

VARÓN T., MORALES L., LONDOÑO J. A. 2002. Árboles Urbanos. Medellín, Empresas Públicas. 143 p.

EMCALI EICE ESP, GERENCIA DE UNIDAD ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS DE CUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. Plan de Manejo Ambiental Revestimiento del Canal Secundario C.V.C. Departamento de Ingeniería. Santiago de Cali, Octubre de 2005

ANEXOS

**ANEXO A FICHA No. 1 INFORMACIÓN, CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN
COMUNITARIA**

ANEXO B FICHA No. 2 SEGURIDAD INDUSTRIAL

**ANEXO C FICHA No. 3 MANEJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE
SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN.**

ANEXO D FICHA No. 4 MANEJO DE TRANSITO

ANEXO E FICHA No. 5 CONTROL DE RUIDO

ANEXO F FICHA No. 6 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS