

**FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AMBIENTAL PARA LA
OBRA DE MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA VÍA
CHARALÁ CINCELADA, EN EL MUNICIPIO DE CHARALÁ, SANTANDER**

JESSICA DE LA CRUZ SANCHEZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA
2015**

**FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AMBIENTAL PARA LA
OBRA DE MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA VÍA
CHARALÁ CINCELADA, EN EL MUNICIPIO DE CHARALÁ, SANTANDER**

**JESSICA DE LA CRUZ SÁNCHEZ
ID: 137651**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

DIRECTOR

MAGISTER MARIA NATALIA CHAPARRO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA
2015**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

FLORIDABLANCA, ABRIL DE 2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado en primer lugar a Dios por permitirme vivir esta etapa única como lo es la universidad, a mis padres quienes siempre me han apoyado para cumplir mis sueños y objetivos, a mis hermanos por ser un gran ejemplo a seguir y finalmente a mis amigos con los cuales he vivido experiencias maravillosas y su incondicionalidad me permite tener fuerzas en los momentos que más lo necesito.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a los profesores quienes me brindaron sus enseñanzas y aportes valiosos en el camino que hoy culmino como estudiante, en especial a la Magister María Natalia Chaparro por acompañarme en la etapa final de este proceso de aprendizaje y mostrarme que el esfuerzo y perseverancia es la base del éxito.

A mis padres y hermanos les doy gracias por estar conmigo en todo momento y apoyarme en cada etapa de mi vida, a mis amigos por brindarme lo más importante de la amistad la lealtad e incondicionalidad.

Por último, quiero agradecer a la Universidad Pontificia Bolivariana por acogerme dentro de esta comunidad y permitirme cumplir este gran sueño de ser Ingeniera Ambiental.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO..... | 11 |
| INTRODUCCIÓN..... | 13 |
| OBJETIVOS..... | 14 |
| OBJETIVO GENERAL..... | 14 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 14 |
| 1. MARCO TEÓRICO..... | 15 |
| 1.1 MARCO CONCEPTUAL..... | 15 |
| 1.1.1 Identificación y descripción de los impactos ambientales..... | 15 |
| 1.1.2 Evaluación cualitativa de impactos ambientales..... | 16 |
| 1.1.3 Análisis de riesgo en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial..... | 16 |
| 1.1.4 Gestión de riesgos ambientales..... | 20 |
| 1.2 MARCO LEGAL..... | 23 |
| 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 23 |
| 1.4 BENEFICIOS..... | 24 |
| 1.5 LOCALIZACIÓN..... | 24 |
| 1.6 TIPOLOGÍA DE LA VÍA A INTERVENIR..... | 25 |
| 1.7 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... | 25 |
| 1.7.1 Área de influencia directa | 25 |
| 1.7.2 Área de influencia indirecta | 26 |
| 1.8 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS PARA EL PROYECTO..... | 27 |

| | |
|--|----|
| 1.8.1 Desmonte y limpieza..... | 27 |
| 1.8.2 Excavación (incluye transporte y disposición final)..... | 28 |
| 1.8.3 Relleno o terraplenes..... | 28 |
| 1.8.4 Mejoramiento subrasante..... | 28 |
| 1.8.5 Conformación de la calzada existente..... | 28 |
| 1.8.6 Concreto estructural..... | 29 |
| 1.8.7 Obras hidráulicas..... | 29 |
| 1.8.8 Transporte de materiales y escombros..... | 30 |
| 2. METODOLOGÍA..... | 31 |
| 3. RESULTADOS OBTENIDOS Y ANALISIS..... | 33 |
| 3.1. FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS..... | 39 |
| 3.2 ANÁLISIS DE RIESGOS EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL..... | 65 |
| 3.3 GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL..... | 67 |
| 3.4 PLAN DE CONTINGENCIA..... | 71 |
| 4. CONCLUSIONES..... | 74 |
| 5. RECOMENDACIONES..... | 76 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA..... | 77 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 1. Determinación del nivel de deficiencia..... | 17 |
| TABLA 2. Determinación del nivel de exposición..... | 18 |
| TABLA 3. Significado de los diferentes niveles de probabilidad..... | 19 |
| TABLA 4. Determinación del nivel de consecuencias..... | 19 |
| TABLA 5. Significado del nivel de riesgo..... | 20 |
| TABLA 6. Medición cualitativa de la posibilidad..... | 20 |
| TABLA 7. Proyección de obras a realizar..... | 23 |
| TABLA 8. Resultados de la evaluación de impactos ambientales..... | 33 |
| TABLA 9. Ficha técnica del proyecto: Capacitación ambiental al personal de la obra..... | 39 |
| TABLA 10. Ficha técnica del proyecto: Cumplimiento de requerimientos legales.. | 41 |
| TABLA 11. Ficha técnica para el proyecto: Proyecto de manejo integral de materiales de construcción..... | 43 |
| TABLA 12. Ficha técnica para el proyecto: Proyecto de señalización frentes de obra y sitios temporales..... | 46 |
| TABLA 13. Ficha técnica para el proyecto: Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales..... | 48 |
| TABLA 14. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de manejo de aguas superficiales..... | 50 |
| TABLA 15. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos..... | 52 |
| TABLA 16. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de atención a la comunidad..... | 54 |

| | |
|---|----|
| TABLA 17. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de información y divulgación..... | 56 |
| TABLA 18. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de contratación de mano de obra..... | 58 |
| TABLA 19. Cronograma resumen de los proyectos ambientales..... | 61 |
| TABLA 20. Justificación de los programas y proyectos no aplicables al proyecto..... | 62 |
| TABLA 21. Calificación del riesgo antrópico..... | 65 |
| TABLA 22. Calificación del riesgo natural..... | 66 |
| TABLA 23. Evaluación de riesgos ambientales..... | 67 |
| TABLA 24. Determinación del nivel de riesgo..... | 68 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Rango de valoración de la magnitud..... | 16 |
| Figura 2. Matriz tolerancia..... | 21 |
| Figura 3. Localización del área de influencia directa..... | 23 |
| Figura 4. Metodología para la formulación del PAGA..... | 31 |
| Figura 5. Organigrama respuesta emergencias..... | 70 |

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: Formulación del programa de adaptación ambiental para la obra de mejoramiento, mantenimiento y conservación de la vía Charalá Cincelada, en el municipio de Charalá, Santander.

AUTOR: Jessica De la cruz Sanchez

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTORA: María Natalia Chaparro

RESUMEN

La puesta en marcha de una obra, proyecto o actividad, puede conllevar beneficios sociales y económicos, por el contrario si se realiza de manera inadecuada puede ocasionar impactos adversos a mediano y largo plazo; en consecuencia el INVIAS formuló la guía de manejo ambiental, la cual debe ser implementada en toda obra de infraestructura vial, se busca garantizar el cumplimiento del marco legal aplicable y el compromiso ambiental de las empresas constructoras.

Este documento incluye la formulación del Programa de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental (PAGA) para el proyecto que tiene como objeto el “Mejoramiento, Mantenimiento y Conservación de la Vía Charalá- Cincelada”. Se diseñó una metodología fundamentada en las directrices del INVIAS en donde inicialmente se analizaron las características del Área de Influencia Directa, para posteriormente realizar una evaluación cualitativa de impactos ambientales, así mismo elegir los programas y proyectos aplicables, plantear las medidas de manejo ambiental y por ultimo diseñar el plan de contingencia.

En la evaluación ambiental, se realizó un análisis de los resultados obtenidos en la matriz de causa-efecto, para seleccionar las medidas de manejo ambiental aplicables, correspondientes a los programas de desarrollo y aplicación de la gestión ambiental, actividades constructivas, gestión hídrica, manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos y gestión social.

Con la aprobación del PAGA, se dará inicio a la obra y a su vez la implementación de los programas y proyectos dirigidos a prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos ambientales producto de las actividades realizadas en la etapa de ejecución y operación del proyecto.

Palabras Clave: PAGA, impacto ambiental, evaluación ambiental y plan de contingencia.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Formulation of the program of environmental adjustment for the work of improvement, maintenance and conservation of the route Charalá Cincelada, in Charalá's municipality, Santander.

AUTHOR: Jessica De la cruz Sanchez

FACULTY: Faculty of Environmental Engineering

DIRECTOR: María Natalia Chaparro

ABSTRACT

The start up of a work, project or activity, can carry social and economic benefits, on the contrary if it is realized in an inadequate way it can cause adverse impacts to medium and long term; in consequence the INVIAS formulated the guide of environmental managing, who must be helped in any work of road infrastructure, seeks to guarantee the fulfillment of the legal applicable frame and the environmental commitment of the construction companies.

This document includes the formulation of the Program of Adjustment of the Guide of Environmental Managing (PAGA) for the project that takes as an object the "Improvement, Maintenance and Conservation of the Route Charalá – Cincelada". There was designed a methodology based on the directives of the INVIAS where initially there were analyzed the characteristics of the Area of Direct Influence, later to realize a qualitative evaluation of environmental impacts, likewise to choose the programs and applicable projects, to raise the measures of environmental managing and finally to design the plan of contingency.

In the environmental evaluation, there was realized an analysis of the results obtained in the counterfoil of reason - effect, to select the measures of environmental managing applicable, corresponding to the programs of development and application of the environmental management, constructive activities, water management, managing of temporary facilities, of machinery and equipments and social management.

With the approval of PAGA, it will be given beginning to the work and in turn the implementation of the programs and projects directed to anticipating, mitigating, when the environmental impacts control and / or to compensate product of the activities realized in the stage of execution and operation of the project.

Keywords: PAGA, environmental impact, environmental evaluation and plan of contingency.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está enfocado en el cumplimiento de la normatividad y políticas ambientales establecidas por el INVIAS, para la obra de mejoramiento, mantenimiento y conservación de la vía Charalá Cincelada, por consiguiente es necesaria la realización de un Programa de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental (PAGA).

Para la elaboración del PAGA, inicialmente se debe contar con información detallada de la obra, pues dentro de la metodología se debe realizar un diagnóstico y caracterización ambiental del área de influencia directa, así como una caracterización de impactos, plan de contingencia y diseño de programas.

La guía de manejo ambiental establece que se deben incluir programas y proyectos socio- ambientales, los cuales proporcionan medidas de prevención, control, compensación y mitigación para las actividades de la obra que generen impactos potencialmente negativos, además se requiere diseñar un plan de contingencia, el cual propone las medidas que se deben tomar en caso de presentarse una situación de emergencia.

Los programas de manejo ambiental y social son diseñados de acuerdo con las especificaciones del instrumento técnico, el cual estipula una clasificación para las vías, según su funcionalidad y topografía, posteriormente se elabora un estudio de impacto ambiental, en el que se debe determinar todas las actividades que se desarrollan durante la etapa de ejecución y operación; evaluando los posibles impactos que estas puedan ocasionar al medio biótico, abiótico y socioeconómico.

Los resultados y análisis finales de la evaluación ambiental sirven para diseñar los programas correspondientes a la prevención, compensación, control y mitigación de los impactos que pueden alterar directamente el equilibrio ambiental y social del área de influencia directa, con esto se busca garantizar la calidad y compromiso ambiental de la obra.

OBJETIVOS

Objetivo General

Formular el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental PAGA para el proyecto “Mejoramiento, mantenimiento y conservación de la Vía Charalá Cincelada en el Municipio de Charalá del Departamento de Santander.

Objetivos Específicos

-Realizar el diagnóstico del área de influencia directa (AID) en la que se llevará a cabo la obra, llevando a cabo su caracterización.

-Evaluar los impactos ambientales potenciales que puedan generarse en la obra, según las recomendaciones establecidas en el PAGA.

-Establecer las medidas de manejo ambiental y Plan de Contingencia según lo definido en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 MARCO CONCEPTUAL

El PAGA es un instrumento previsto por INVIAS para mejorar la calidad de las obras. Una oportuna identificación de los impactos ambientales y sociales que permita adoptar las medidas y programas para su atención, refleja el compromiso institucional con el desarrollo sostenible, pues si bien el mejoramiento de vías puede conllevar beneficios sociales y económicos para las comunidades y regiones, no es menos cierto que un inadecuado manejo puede ocasionar impactos adversos a mediano y largo plazo.

La elaboración del PAGA tiene los siguientes propósitos:

-Identificar y acopiar la información para la oportuna gestión de permisos por uso y aprovechamiento de recursos naturales, en cuanto a identificación, estudios y soportes necesarios, requisitos y cronograma ante las Corporaciones Ambientales.

-Mejorar la calidad de las obras y del entorno en el que se desarrollan, con una adecuada identificación y ponderación de los impactos ambientales y sociales, y las medidas para prevenir, atenuar, mitigar o compensar, a partir de los programas contenidos en la guía, que apliquen a cada contrato según las características ambientales donde se localice y alcance del mismo.

1.1.1 Identificación y descripción de los impactos ambientales

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales, se tomó como referencia el esquema propuesto en la guía de manejo ambiental para proyectos de Infraestructura vial, en la cual se analizan los impactos ambientales teniendo en cuenta los componentes abiótico, biótico y socio- económico y sus respectivos elementos, los cuales están presentes en el entorno y pueden alterarse por las actividades constructivas que se realicen en la vía Charalá- Cincelada.

La interpretación de la matriz diseñada para este proyecto, incluye las causas y efectos que se presentan en cada componente; la relación existente entre la causa y efecto, permite posteriormente evaluar cualitativamente los impactos ambientales.

1.1.2 Evaluación cualitativa de impactos ambientales

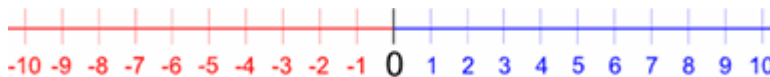
El método Leopold es usado como una herramienta de resumen para la comunicación de resultados, en donde se deben tener en cuenta todas las actividades que pueden tener lugar debido al proyecto, para cada acción, se consideran todos los elementos ambientales que puedan ser afectados significativamente. La valoración de los impactos ambientales contempla dos medidas la magnitud e importancia.

La magnitud corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, puede ser de carácter positivo o negativo y se le asigna un valor entre 1 y -10 siendo el 1 mínimo y 10 máximo.

La importancia hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial intervenida, se califica también de 1 a -10 en orden creciente de importancia.

La evaluación de los componentes involucrados en la matriz, se realizó cualitativamente asignando rangos de valoración para indicar el grado de beneficio o afectación. De esta manera, para la magnitud positiva y negativa los rangos establecidos se establecen como la figura que se muestra a continuación:

Figura1. Rango de valoración de la magnitud



Fuente: Autor

Así mismo, la importancia tiene rangos de valoración para su apreciación cualitativa, siendo

- 0 Nulo,
- [1- 3] Bajo,
- [4 -6] Medio y
- [7-10] Alto

1.1.3 Análisis de riesgo en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

El propósito general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional(S Y SO), es entender los peligros que

se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar de cualquier riesgo sea aceptable.

La metodología escogida para la evaluación de riesgos antrópicos y naturales fue la recomendada en la GTC-45 (Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional), la cual busca determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia, se determina con la siguiente fórmula:

$$NR = NP \times NC$$

En dónde:

Nivel de probabilidad (NP): Producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición.

Nivel de consecuencia (NC): Medida de la severidad de las consecuencias.

El valor de NP se determina así:

$$NP = ND \times NE$$

En donde:

Nivel de deficiencia (ND): Magnitud de la relación esperable entre (1) el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y (2), con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo.

La siguiente tabla incluye la determinación del nivel de deficiencia cualitativa o cuantitativa, según la preferencia del evaluador.

Tabla 1. Determinación del nivel de deficiencia

| Nivel de deficiencia | Valor de ND | Significado |
|----------------------|-------------|--|
| Muy Alto (MA) | 10 | Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos |
| Alto (A) | 6 | Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es |

| | | |
|------------|--------------------|---|
| | | baja, o ambos. |
| Medio (M) | 2 | Se han detectado peligros que puedan dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos. |
| Bajo(B) | No se asigna valor | No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado |

Fuente: GTC-45

Nivel de exposición (NE): Situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral.

La tabla N°2 muestra los criterios considerados para determinar el nivel de exposición.

Tabla 2. Determinación del nivel de exposición

| Nivel de exposición | Valor de NE | Significado |
|---------------------|-------------|--|
| Continua (EC) | 4 | La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral. |
| Frecuente (EF) | 3 | La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos. |
| Ocasional (EO) | 2 | La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral por un periodo de tiempo corto. |
| Esporádica (EE) | 1 | La situación de exposición se presenta de manera eventual. |

Fuente: GTC-45

El nivel de probabilidad se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la siguiente tabla.

Tabla 3. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

| Nivel de deficiencia | Valor de ND | Significado |
|-----------------------------|--------------------|--|
| Muy Alto (MA) | [40-24] | Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia. |
| Alto (A) | [20-10] | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral. |
| Medio (M) | [8-6] | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez. |
| Bajo (B) | [4-2] | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. |

Fuente: GTC-45

El nivel de consecuencia se establece según los parámetros de la tabla N°4.

Tabla 4. Determinación del nivel de consecuencias

| Nivel de consecuencias | NC | Significado (Daños personales) |
|-------------------------------|-----------|---|
| Mortal o catastrófico (M) | 100 | Muerte (s) |
| Muy Grave (MG) | 60 | Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez). |
| Grave (G) | 25 | Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT). |
| Leve (L) | 10 | Lesiones o enfermedad que no requieren incapacidad. |

Fuente: GTC-45

Finalmente el proceso termina con la deducción del nivel de riesgo, su clasificación se puede apreciar en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 5. Significado del nivel de riesgo

| Nivel de riesgo | Valor de NR | Significado |
|------------------------|--------------------|---|
| I (No aceptable) | 4000-600 | Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención urgente. |
| II (No aceptable) | 500-150 | Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360. |
| III (Aceptable) | 120-40 | Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad |
| IV (Aceptable) | 20 | Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. |

Fuente: GTC- 45

1.1.4 Gestión de riesgos ambientales

La gestión de riesgos ambientales para este proyecto se realiza con base en la metodología propuesta en la GTC-104(Guía Técnica Colombiana sobre la gestión de riesgo ambiental). La metodología seleccionada comprende un análisis semicuantitativo de los impactos ambientales para luego evaluar la posibilidad de ocurrencia.

Una matriz de riesgo con base en medidas cualitativas muestra la relación entre el impacto y la probabilidad, en el cual se ilustra los niveles de tolerancia de tal manera que se puedan priorizar los riesgos. La tabla 6 representa el análisis cualitativo que se realizó y la figura 2 la matriz de tolerancia.

Tabla 6. Medición cualitativa de la posibilidad

| | | Probabilidad | | |
|--|--------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| | | <i>Improbable</i> | <i>Probable</i> | <i>Muy probable</i> |
| | <i>Mayor</i> | R. moderado | R. importante | R. intolerable |

| | | | | |
|----------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|
| Impacto | <i>Moderado</i> | R. tolerable | R. moderado | R. importante |
| | <i>Menor</i> | Riesgo trivial | R. tolerable | R. moderado |

Fuente: GTC-104

Figura 2. Matriz tolerancia

| | |
|--|---|
| | Nivel aceptable requiere seguimiento |
| | Se deben definir acciones de mitigación y control |
| | Se requiere tratamiento inmediato |

Fuente: GTC-104

Debido a los problemas asociados con la subjetividad y la falta de exactitud al momento de calificar los riesgos por el método cualitativo, se asignan valores numéricos a la matriz de riesgos, esto es lo que se conoce como análisis semicuantitativo, lo que se persigue con esto es facilitar y precisar la calificación de los riesgos, sin que requieran magnitudes exactas.

Para la probabilidad se establece una escala para un periodo de tiempo indefinido donde la posibilidad de ocurrencia de un evento está relacionada con determinadas actividades.

- 1-Improbable
- 2-Probable
- 3-Muy probable

El impacto son las consecuencias calificadas en una escala donde se determina la magnitud de este.




- 1-Menor
- 2-Moderado
- 3-Mayor

De la relación entre la probabilidad y el impacto se determina la matriz de priorización, teniendo en cuenta el producto de la Probabilidad y el Impacto.

En la clasificación del control se asigna un valor dependiendo de la calidad del proceso y la cobertura que posee los controles existentes.

- 1-Bueno
- 2-Deficiente
- 3-Inexistente

El nivel de riesgo se establece a partir de los valores de matriz de priorización y de la clasificación del control. Este análisis es cuantitativo ya que se representa con un solo valor, de tres rangos establecidos los cuales se diferencian por tres colores

| | |
|---|----------------|
|  | Alto: 9-10-12 |
|  | Mediano: 5-6-8 |
|  | Bajo: 1-2-4 |

1.2 MARCO LEGAL

Para formular el PAGA del presente proyecto se tuvo en cuenta la normatividad ambiental vigente, que se describe a continuación.

Decreto 2981 de 2013, por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, se establece el régimen general de este servicio, la gestión integral de residuos sólidos y obligaciones de las personas prestadoras.

En la legislación del recurso hídrico se debe tener en cuenta la reciente resolución 631 de 2015, la cual modifica el artículo 28 del decreto 3930 de 2010 en la que se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles de vertimientos a cuerpos de agua y sistemas de alcantarillado.

Este decreto aplica porque se debe ejercer un control en la destinación de vertimientos líquidos y prevenir la contaminación del cuerpo de agua cercano a la obra.

Decreto 2041 de 2014 sobre licencias ambientales, en el que se establece la obligatoriedad de adquirir la licencia ambiental a entidades que requieran permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil de un proyecto, obra o actividad.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Esta obra surge de la necesidad de mejorar el sistema vial rural del Municipio, teniendo en cuenta que su totalidad se encuentra en regular o mal estado, esto representa alrededor del 64,4 % de las vías de Charalá, lo que es preocupante

debido a que se dificulta e interrumpe la movilidad de cierta población y los productos agrícolas cultivados en esas zonas no pueden ser trasladados a sus puntos de comercialización.

En concordancia con el decreto 2041 de 2014, por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, la obra de Mejoramiento, Mantenimiento y Conservación de la vía Charalá- Cincelada no está sujeta a licencia ambiental, sin embargo para ser aprobado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible debe cumplir con los requisitos y especificaciones planteados en la Guía de Manejo Ambiental para proyectos de infraestructura vial.

De conformidad con la guía de manejo ambiental para proyectos de infraestructura vial, la obra consiste en “el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía, para la cual se hace necesaria la construcción de obras en la infraestructura existente, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requerido por el tránsito actual y proyectado”, además, “realizar un mantenimiento con el fin de restablecer, extender y mantener la capacidad estructural y las condiciones superficiales del corredor vial”.

La vía Charalá- Cincelada tiene 8 kilómetros de extensión, de los cuales se intervendrán 3 kilómetros que corresponden a los que presentan mayor estado de deterioro y requieren su adecuación; el proceso constructivo de la obra consiste en la construcción de alcantarillas con las medidas y características solicitadas en las especificaciones técnicas de diseño del INVIAS, se instalarán 18 alcantarillas en tubería de concreto reforzado de diámetro 900 mm(36´´), con el fin de darles un buen manejo a las escorrentías superficiales de la zona, las cuales influyen de manera directa en el estado de las vías.

El agua proveniente de la escorrentía superficial tendrá como destino final el río Riachuelo ubicado entre las veredas Hoya Grande y Quebrada Seca.

La entrega final de la obra se realizará al ente territorial y deberá hacerse en menos de 4 meses, plazo estipulado en el pliego de condiciones y termino aceptado por la empresa contratista responsable de la construcción y ejecución de la obra.

En la tabla que se incluyen los datos específicos de la construcción de alcantarillas en el proyecto con su respectiva ubicación.

Tabla 7. Proyección de obras a realizar

| PROYECCIÓN DE OBRAS A REALIZAR | | |
|--------------------------------|----------|-------------|
| ABCSISAS | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
| PR0+100-PR0+400 | | |

| | | |
|--|----|--|
| PR0+520-PR0+850 PR1+200-PR1+400 PR1+460-PR1+500 PR1+700-PR1+900 PR2+000-PR2+200 PR2+300-PR2+600 PR2+800-PR3+100 PR3+300-PR3+900 | 18 | Alcantarillas L:7ML PR0+000 Bahondo hacia Charalá |
|--|----|--|

Fuente: Empresa Prosedin Ltda

1.4 BENEFICIOS

La intervención de la vía Charalá- Cincelada reflejada en el presente proyecto, contribuye al desarrollo vial de la región, pues es necesaria su reparación para garantizar el progreso económico y social de la población.

La ejecución de esta obra, desde el punto de vista social representa un impacto positivo a corto plazo, contribuyendo a mejorar la transitabilidad sobre el eje vial terciario: Charalá-Cincelada, beneficiando a veredas del área de influencia como: Hoya Grande, La Falda y La Chapa, toda vez que se contempla la construcción de obras hidráulicas, necesarias para reponer las averiadas y construir unas de mayor capacidad debido a que las frecuentes lluvias han dejado al descubierto la necesidad de conducir mayores caudales, en aquellos pasos de difícil acceso.

Los beneficios a largo plazo están representados en la intervención del ancho total de la vía, permitiendo una solución definitiva en los tramos en mal estado de la vía, los cuales fueron seleccionados por miembros de la comunidad (conductores que transitan diariamente por este eje vial, presidentes de junta, etc.) conocedores y dolientes de la problemática a resolver.

1.5 LOCALIZACIÓN

El Municipio de Charalá se encuentra localizado al sur del Departamento de Santander, tiene una extensión de 414.6 Km², de los cuales 0.7 Km² corresponde al casco urbano. Sus coordenadas planas son:

X= 1'103.300 a X=1'118.400

Y=1'160.400 a Y= 1'196.800

Para el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), que es la autoridad legal en deslindes y organización política, cuenta con 25 veredas, un corregimiento llamado Riachuelo y el área urbana. Para el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Charalá cuenta con tres corregimientos llamados: Riachuelo, La Cantera y Virolín.

En la ubicación geográfica del mapa de Colombia, este Municipio limita al norte con los municipios de Paramo, Ocamonte y Mogotes; al Oriente con Coromoro y Encino, al sur con Duitama (Boyacá) y Gambita; y al Occidente con Suaita, Oiba y Confines.¹

1.6 TIPOLOGÍA DE LA VÍA A INTERVENIR

La guía de manejo ambiental del sector vial, establece la clasificación de las carreteras según el diseño geométrico de las carreteras, adoptado en el año 2008 por el INVIAS. Esta clasificación difiere según su funcionalidad o topografía.

Teniendo en cuenta dicha clasificación, la vía se clasifica según su funcionalidad en la categoría terciaria, debido a que une la cabecera municipal con sus veredas y según su topografía se considera un terreno plano.

1.7 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

1.7.1 Área de Influencia Directa (AID)

El área de Influencia Directa (AID) lo constituye aquel territorio que, adicionalmente a los posibles impactos sociales, ambientales, económicos, políticos y culturales, podrían experimentar impactos en su medio físico y biótico provocado por la ejecución del proyecto.

¹ Plan de desarrollo Municipal 2012-2015; [En línea] < http://www.charala-santander.gov.co/apc-aa-files/61393730663933336232643264386237/PLAN_DE_DESARROLLO_FINAL_2_012_2015_CHARALA..pdf > [Citado 2012]

Dicha área está representada por tres veredas Hoya Grande, La Falda y La Chapa en las cuales se realizará el proyecto, es decir todas las actividades de operación se harán en esta zona, donde en consecuencia se manifiestan los impactos ambientales directos.

El mapa incluido a continuación ilustra la delimitación del área de influencia directa correspondiente a las veredas Hoya Grande, La Falda y La Chapa anteriormente mencionadas.

Figura 3. Localización del área de influencia directa



Fuente: Alcaldía de Charalá, 2011

1.7.2 Área de influencia Indirecta

El área de influencia indirecta para este proyecto está comprendida por las vías usadas y autorizadas para el transporte de residuos y material de construcción, donde se ubican respectivamente las canteras y escombreras seleccionadas por la empresa Prosedin Ltda.

La escombrera está ubicada en el casco urbano del municipio de Charalá y es el destino final donde se ubicarán los materiales de construcción, pero para trasladarlos deben permanecer dos días en la zona temporal del proyecto como el sitio de acopio.

Por su parte, la cantera también pertenece al área de influencia indirecta, pues en este lugar se adquiere el material de construcción usado en la obra.

1.8 Actividades constructivas para el proyecto

Las actividades constructivas del proyecto hacen parte de la ejecución física y desarrollo del plan de inversión de la obra, cada de una estas será realizada bajo la supervisión del director de obra, a continuación se muestra su respectiva descripción general.

- Desmante y limpieza
- Excavación (Incluye transporte y disposición final)
- Relleno o terraplenes
- Mejoramiento de la subrasante
- Conformación de la calzada existente
- Concreto estructural
- Obras hidráulicas
- Transporte de materiales y escombros

1.8.1 Desmante y Limpieza

Según la guía de manejo ambiental del INVIAS esta actividad consiste en el desmante y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras, y las zonas o fajas laterales del derecho de vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. El trabajo incluye también, la disposición final de los residuos.

El área delimitada del proyecto no requiere una limpieza compleja con uso de maquinaria y equipos especializados, pues aunque hay presencia de residuos sólidos y vegetación se pueden remover con herramientas sencillas como palas y carretillas.

Para la realización de la limpieza se debe contar con el personal requerido para agilizar el trabajo y el lugar este apto para las siguientes actividades constructivas, además el personal de trabajo debe usar el equipo de seguridad y herramientas correspondientes.

1.8.2 Excavación (incluye transporte y disposición final)

La excavación necesaria de las estructuras, se realizará con el uso de una retroexcavadora, lo que incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

La cantidad de material excavado para el proyecto son 296 m^3 de roca en seco y 690 m^3 de material común en seco, para llevar a cabo esta actividad se deberá efectuar de conformidad con el alineamiento, dimensiones, pendientes y detalles mostrados en los planos y las instrucciones del interventor.

1.8.3 Relleno o terraplenes

La vía precisa de un relleno para nivelar el terreno y adecuar un terraplén, es decir en esta etapa se realiza la escarificación, nivelación y compactación, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado como maleza, residuos sólidos, entre otros. Para las obras hidráulicas se efectúan las actividades de drenaje y sub-drenaje y finalmente la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales (material seleccionado).

1.8.4 Mejoramiento subrasante

Radica en la disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final.

1.8.5 Conformación de la calzada existente

Escarificación, la conformación, renivelación y compactación del afirmado existente, con o sin adición de material de afirmado o de subbase granular; así como la conformación o reconstrucción de cunetas.

1.8.6 Concreto estructural

Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general.

El cemento utilizado en este proyecto es Portland, marca aprobada oficialmente, el cual debe cumplir lo especificado en la norma AASHTO M85, se usará para el relleno de las estructuras $175 m^3$ de concreto clase D y $72m^3$ de concreto clase F.

Por otra parte, el agregado debe cumplir con las características propias de cada tipo de agregado, como su granulometría, solidez, reactividad y resistencia; el agua adicionada a la mezcla será previamente analizada contemplando los requisitos establecidos en el aparte 500.2.1.2 del artículo 500 y los aditivos también deberán cumplir con las normas establecidas por la American Society for Testing and Materials (ASTM) según su tipo.

1.8.7 Obras hidráulicas

La construcción de obras hidráulicas se basa en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tuberías.

Las alcantarillas diseñadas para la construcción de la obra, se realizarán en concreto reforzado de 36" (900 mm), las cuales deben cumplir con los requisitos de materiales, diseño y manufactura en la especificación AASHTO M-170 M.

Las actividades para la construcción de las tuberías como la preparación del terreno base, el solado, la colocación de la tubería, el relleno y la limpieza serán supervisados por el interventor y el ingeniero encargado.

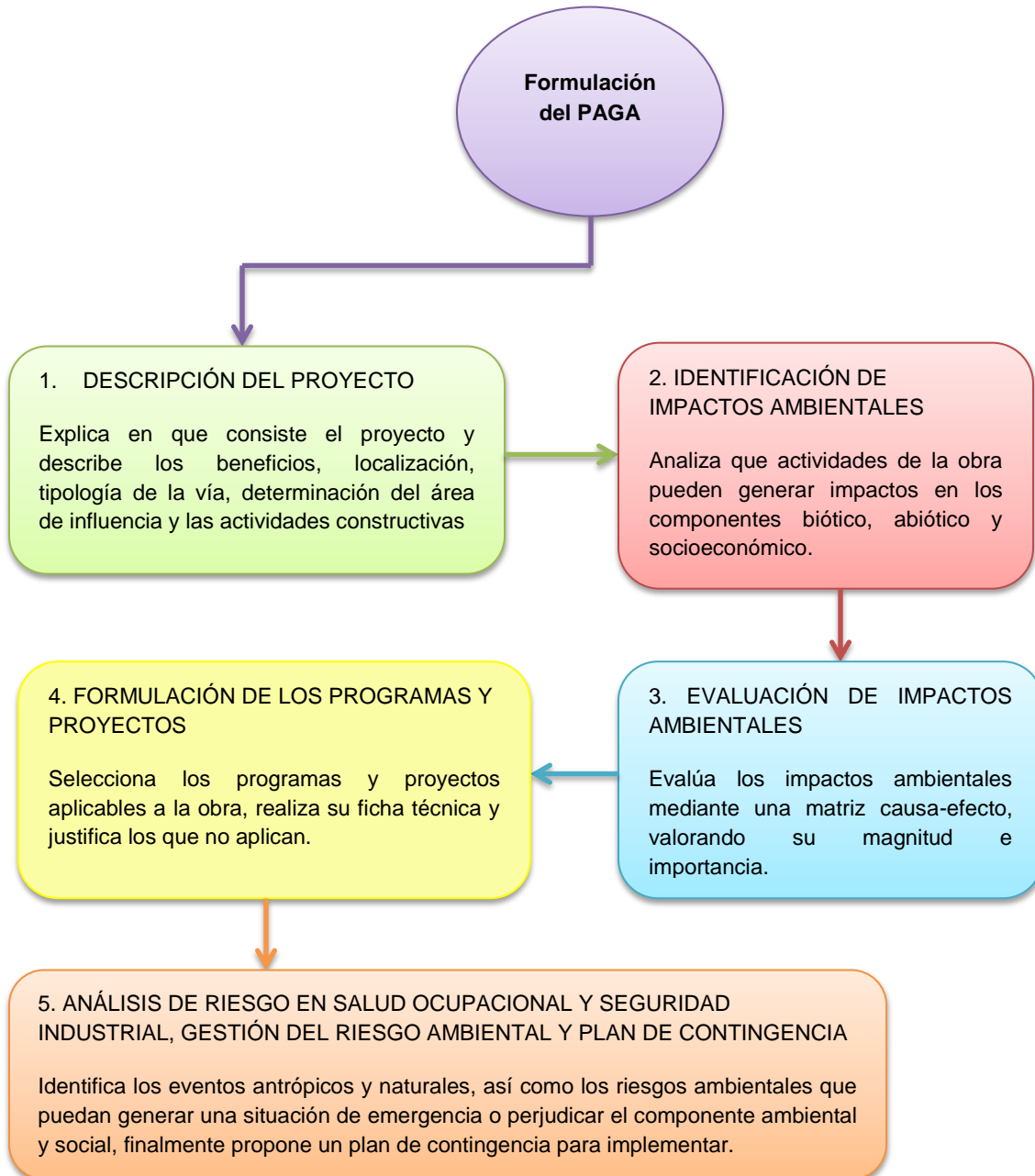
1.8.8 Transporte de materiales y escombros

Esta actividad es importante para dar cumplimiento al decreto 2981 de 2013, por esta razón el transporte de los materiales y residuos provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, debe realizarse con precaución y con las medidas necesarias.

2. METODOLOGÍA

Para alcanzar el logro de cada uno de los objetivos específicos se realizaron una serie de actividades que se explican en el siguiente flujograma.

Figura 4. Metodología para la formulación del PAGA



Fuente: Autor

La primera etapa de la metodología, incluyó la descripción general del proyecto, es decir se proporcionó información detallada sobre aspectos como la localización, beneficios, tipología de la vía, determinación del área de influencia y actividades constructivas, así mismo se consultó la normatividad ambiental y se identificaron las normas que aplicaban, con base en esto se pudo inferir que eran necesarias las licencias ambientales correspondientes a la escombrera y cantera; además de las normas aplicables que se deben cumplir en la ejecución del proyecto.

Luego de finalizar esta etapa, se realizó un análisis sobre las actividades constructivas de la obra, en el cual se identificaron las acciones que podrían causar un efecto perjudicial o beneficioso al medio ambiente y la comunidad del Área de Influencia Directa.

En la tercera etapa se llevó a cabo la evaluación de los impactos ambientales aplicando el método Leopold, este permitió la valoración de la magnitud e importancia, aspectos determinantes que proporcionaron resultados significativos para tomar decisiones y acciones sobre los impactos negativos al medio abiótico, biótico y socio-económico.

Después de conocer los resultados obtenidos en la evaluación de impactos ambientales, se analizaron las posibles afectaciones en el área de influencia directa para formular los programas y proyectos aplicables al proyecto. La formulación incluye las medidas de manejo ambiental y social, los objetivos, cronograma y presupuesto de los proyectos.

Por último, se realizó un análisis de riesgos en salud Ocupacional y seguridad Industrial, adicionalmente se evaluaron los riesgos ambientales con base en la GTC-104, ambos efectuados para la elaboración del plan de contingencia, el cual comprende las medidas de manejo necesarias en situaciones de emergencia que puedan ocurrir en el Área de Influencia Directa.

3. RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS

En la siguiente tabla, se puede observar detalladamente la evaluación de los impactos ambientales.

Tabla 8. Resultados de la evaluación de impactos ambientales

| COMPONENTES | ELEMENTOS | INDICADORES | CAUSA | EFECTO | MAGNITUD | IMPORTANCIA |
|----------------------------|------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|----------|-------------|
| ABIÓTICO | ATMOSFERICO | Calidad del aire | * Movimiento de maquinaria. *Excavación y demolición (incluye transporte y disposición final). *Desplazamiento vehicular(volquetas y maquinaria). *Construcción de obras en concreto. | Emisión de material particulado | -2 | Bajo |
| | | | | Emisión de gases | -2 | Bajo |
| | | | | Generación de ruido | -5 | Bajo |
| | | | | Disminución partículas en el aire | 8 | Alto |
| | AGUA SUPERFICIAL | Calidad del agua | *Construcción de obras en concreto. *Depósito de material estéril. *Sedimentos formados por partículas del suelo | Descarga de vertimiento de aguas | -2 | Bajo |
| | | | | Vertimientos de residuos líquidos | Negativo | Nulo |
| | | | | Vertimientos de grasas y aceites | Negativo | Nulo |
| | | | | Generación de sólidos suspendidos | Negativo | Nulo |
| | | | | Afectación del habitat acuática | Negativo | Nulo |
| | | | | Alteración del cauce | -2 | Bajo |
| | AGUA SUBTERRÁNEA | Afectación zona de recarga hídrica | *Desplazamiento vehicular(volquetas y maquinaria). *Excavación y Demolición | Alteración del nivel freático | Negativo | Nulo |
| | | | | Alteración de capacidad del acuífero | Negativo | Nulo |
| Contaminación de acuíferos | | | | Negativo | Nulo | |

| | | | | | | | |
|------------------|------------------------|---|--|---|--|---------------|----------|
| ABIÓTICO | Suelo superficial | Alteración del suelo | <ul style="list-style-type: none"> *Excavación *Relleno o terraplenes *Mejoramiento de la subrasante. *Conformación de la calzada existente. *Concreto estructural. *Obras hidráulicas. *Transporte de materiales y escombros | | Desconfinamiento del suelo | Negativo | Nulo |
| | | | | | Generación de residuos sólidos | -5 | Medio |
| | | | | | Vibraciones | -3 | Bajo |
| | | | | | Alteración del cambio actual del suelo | 6 | Medio |
| | Geológico y geotécnico | Deformabilidad | <ul style="list-style-type: none"> *Relleno o terraplenes. *Mejoramiento de la subrasante. *Conformación de la calzada existente. | Suelos | Asentamientos | Negativo | Nulo |
| | | | | | Colapsos por saturación | Negativo | Nulo |
| | | Roca | <ul style="list-style-type: none"> *Excavación. *Relleno o terraplenes | Hundimientos | Negativo | Nulo | |
| | | | | Colapsos | Negativo | Nulo | |
| | | | | Cavidades | Negativo | Nulo | |
| | | Estabilidad | <ul style="list-style-type: none"> *Excavación. *Relleno o terraplenes. *Mejoramiento de la subrasante. *Conformación de la calzada existente. *Concreto estructural. *Obras hidráulicas. | Suelos | Erosión de suelos | Negativo | Nulo |
| | | | | | Deslizamiento de masa de suelo | Negativo | Nulo |
| | | | | | Flujo de suelos | Negativo | Nulo |
| | | | | | Licuefacción | Negativo | Nulo |
| | | | | | Roca | Falla en cuña | Negativo |
| Fallas planar | Negativo | Nulo | | | | | |
| Caida de bosques | Negativo | Nulo | | | | | |
| BIÓTICO | Flora | Vegetal removido | <ul style="list-style-type: none"> *Excavación. *Desmonte y limpieza. | Afectación de la cobertura vegetal | Negativo | Nulo | |
| | | | | Afectación de áreas sensibles ambientales | Negativo | Nulo | |
| | Fauna | Desplazamiento y cambio de habitats de la fauna | <ul style="list-style-type: none"> *Transporte de materiales y escombros. *Excavación. | Afectación de la fauna terrestre | Negativo | Nulo | |
| | | | | Afectación de la fauna acuatica | Negativo | Nulo | |
| | | | | Desplazamiento de especies | Negativo | Nulo | |

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------------------|--|--|----------|-------|
| PAISAJE | Paisaje | Visualización del paisaje | *Desmonte y limpieza. *Excavación. *Relleno o terraplenes. *Mejoramiento de la subrasante. *Conformación de la calzada existente. *Concreto estructural. *Obras hidráulicas. *Transporte de materiales y escombros. | Alteración de calidad visual | 7 | Medio |
| Socio económico | Salud | Morbilidad y mortalidad | *Excavación. *Transporte de materiales y escombros. | Efecto sobre la salud | Negativo | Nulo |
| | Social | Calidad de vida | *Desmonte y limpieza. *Excavación. *Relleno o terraplenes. *Mejoramiento de la subrasante. *Conformación de la calzada existente. *Concreto estructural. *Obras hidráulicas. *Transporte de materiales y escombros. | Afectación en la movilidad peatonal y vehicular. | -5 | Medio |
| | | | | Aumento calidad de vida | 6 | Medio |
| | | | | Organización social | 7 | Alto |
| | Económico | Sostenibilidad a nivel de vida | *Desmonte y limpieza. *Excavación. *Relleno o terraplenes. *Mejoramiento de la subrasante. *Conformación de la calzada existente. *Concreto estructural. *Obras hidráulicas. *Transporte de materiales y escombros. | Afectación en la cotidianidad | -3 | Bajo |
| | | | | Poder adquisitivo | 8 | Alto |
| | | | | Incremento de demanda de bienes y servicios. | 8 | Alto |
| | | | | Alteración de los ingresos de la comunidad | 9 | Alto |
| | Infraestructura | Mejoramiento vial | *Desmonte y limpieza. *Excavación. *Relleno o terraplenes. *Mejoramiento de la subrasante. *Conformación de la calzada existente. *Concreto estructural. *Obras hidráulicas. *Transporte de materiales y escombros. | Generación de empleo | 9 | Alto |
| | | | | Mejoramiento de la vía existente | 10 | Alto |

Fuente: Auto r

Los resultados de la evaluación de impactos ambientales proporcionaron la información necesaria, para tener un conocimiento amplio sobre los impactos ambientales que se pueden presentar y cuáles de los componentes son susceptibles a alteraciones negativas.

De acuerdo con los criterios evaluados en la matriz de causa-efecto, a continuación se describe de manera detallada los resultados obtenidos en cada componente.

Abiótico

La evaluación de este componente mostró que la atmósfera es un elemento que puede presentar un grado de afectación bajo, pues todas las actividades del proyecto pueden producir un aumento en la emisión de partículas al aire, este efecto de carácter negativo es temporal y mitigable.

Otro efecto negativo es la generación de ruido en el área del proyecto, aunque en el lugar hay poca población, se consideran importantes los cambios psicológicos y subjetivos que se puedan presentar, estos son la interferencia en conversaciones, captación de mensajes e irritabilidad.

El mejoramiento en la estructura deteriorada de la vía Charalá- Cincelada permite que la composición física del suelo cambie positivamente, ya que el suelo no será arenoso sino compacto y firme. Después de finalizada la construcción de obras en concreto se podrá observar la disminución de partículas en el aire.

El agua subterránea no presenta cambios negativos o positivos, teniendo en cuenta que la calidad del agua no será modificada después de realizadas las actividades constructivas del proyecto. Sin embargo, la valoración para las aguas superficiales cercanas a la obra, fue negativa considerando la posibilidad en la alteración de la calidad del agua, por las obras hidráulicas y concreto estructural; la afectación directa de estos cuerpos de agua sería el resultado de la descarga de vertimientos de agua lluvia, incrementando en los periodos de invierno del año el caudal del río riachuelo y su composición física.

El suelo es un elemento que podría sufrir alteraciones de magnitud negativa y positiva, dos de los impactos negativos son la generación de residuos sólidos y vibraciones, ambos son generados por el personal de trabajo y se pueden manejar para evitar la contaminación del medio ambiente, controlar los niveles de ruido y disminuir posibles molestias asociadas a las vibraciones del suelo. El cambio positivo en la estructura actual del suelo se presenta por la compactación y mejoramiento de la subrasante.

Biótico

El componente biótico fue evaluado en la matriz, por considerarse de suma importancia para la conservación y preservación del medio ambiente, los resultados obtenidos mostraron que no hay alteración para la fauna y la flora existente en el área de influencia directa, lo anterior se puede explicar porque la intervención en estos dos elementos es nula.

Paisaje

La alteración de calidad visual en el municipio de Charalá es positiva debido a que los habitantes, podrán ver la estructura totalmente modificada y esta dará una imagen armónica a las veredas.

Socio-económico

La salud es un elemento que debe analizarse detalladamente desde las fuentes generadoras hasta los efectos directos a animales y personas, en la matriz se describen las causas provenientes de actividades de excavación y transporte de materiales y escombros, ambas pueden producir un efecto negativo en la salud causando una posible morbilidad o mortalidad, pero para este proyecto no hay riesgo de afectación, pues los habitantes de las fincas cercanas no intervienen en los horarios de trabajo y tampoco tienen acceso directo a las actividades constructivas en la vía.

En otro tipo de obras con mayor magnitud pueden generarse enfermedades respiratorias, irritación en el cuerpo, alteración del ritmo cardiaco, tensión muscular, deterioro de la audición, entre otras, que deben ser consideradas como consecuencia directa de las actividades realizadas en una obra.

En el aspecto social, la realización de la obra es decir todas sus actividades pueden beneficiar y afectar a la población, por ejemplo los cambios en la movilidad y la cotidianidad son dos efectos negativos, el primero es temporal y de importancia media, ya que cuando avance la construcción de algunos tramos, se habilitará el acceso a la vía para la movilidad peatonal y vehicular, el segundo igualmente es temporal y de importancia baja, pues la comunidad deberá tomar una vía alterna mientras se realicen trabajos en la vía, pero no dejarán de ir a sus destinos ni dejarán de realizar sus actividades diarias por la realización del proyecto.

El aumento en la calidad de vida es un efecto positivo de importancia media, el cual indica el mejoramiento en las condiciones de transporte e incremento de oportunidades en los habitantes del área de influencia directa.

La organización social estimula a la comunidad, porque se presenta mayor flujo de comunicación entre los habitantes en muestra del interés del progreso social y económico de las veredas beneficiadas con el proyecto.

El elemento económico es el que mayor beneficios genera a la población, dentro de los impactos se pueden mencionar el poder adquisitivo, incremento de demanda de bienes y servicios, alteración de los ingresos de la comunidad y generación de empleo.

El poder adquisitivo y el incremento de demanda de bienes y servicios están relacionados y por lo tanto aumentan simultáneamente cuando la obra finalice y el servicio de movilidad esté disponible para la comunidad. El mejoramiento, mantenimiento y conservación de la vía Charalá- Cincelada permite que la población beneficiada tenga acceso a una malla vial en óptimas condiciones para llevar a cabo el servicio de transporte y movilidad sin ningún inconveniente.

La generación de empleo directo es considerada un impacto positivo con gran importancia y magnitud; se realizará de manera selectiva con los veedores del área de influencia directa, la vinculación de estas personas a la obra permitirá que temporalmente adquieran recursos económicos que contribuyen con el mejoramiento de la calidad de vida.

Por último, el elemento que se evaluó fue la infraestructura con la mayor importancia en el proyecto y magnitud, pues esta obra mejorará las condiciones viales del municipio ofreciendo la conexión entre veredas cercanas y brindando a la población un sistema de drenaje de aguas lluvia óptima en la vía.

3.1 FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS

El Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) establece la selección e implementación de los programas y proyectos dirigidos a manejar los impactos ambientales que se generan por las actividades constructivas de un proyecto. En concordancia con las reglamentaciones del INVIAS, el proyecto de mejoramiento, mantenimiento y conservación de la vía Charalá – Cincelada, requiere la adaptación de las medidas necesarias para prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos ambientales negativos que puedan afectar significativamente el componente biótico, abiótico y socio-económico del área de influencia directa.

De acuerdo con las especificaciones del INVIAS, se propone implementar los siguientes programas y proyectos, los cuales fueron seleccionados tras realizar la evaluación de impactos ambientales y para cada uno de ellos se realizó su respectiva ficha técnica.

Tabla 9. Ficha técnica del proyecto: Capacitación ambiental al personal de la obra

| | | | | | | |
|---|--|------------|---|-----------------------------|--|--------------|
| PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL. | | | | | | |
| PROYECTO 2. Capacitación ambiental al personal de la obra | | | | CÓDIGO: DAGA- 1.1-02 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | |
| Capacitar al personal de la obra en los temas relacionados con la parte técnica, ambiental y social del proyecto. | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | |
| Control | | Prevención | X | Mitigación | | Compensación |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | |
| Se realizarán capacitaciones mensuales con el personal de trabajo, para tratar temas como: | | | | | | |
| -Manejo de materiales de construcción y concreto | | | | | | |

-Manejo integral de residuos líquidos, escombros, residuos reciclables y basuras.

-Manejo del tráfico y especificaciones de señalización

-Alcance técnico del proyecto (tipo de obra, especificaciones técnicas a aplicar).

Las capacitaciones se llevarán a cabo los 4 meses de duración del proyecto excepto la última semana de junio. Todas las semanas se realizarán capacitaciones en el horario de 7:00 a 8:00 am el día lunes, bajo la supervisión y responsabilidad de personas competentes para tratar y explicar con claridad los diferentes temas a tratar, el aspecto técnico le corresponde al ingeniero residente o director de la obra, el ambiental a un ingeniero ambiental y el social a un especialista social.

Como prueba de la realización de este proyecto y cumplimiento del cronograma se manejará un formato de asistencia, en el cual se lleva el control de la presencia de los vinculados y los responsables de las capacitaciones.

Dichas capacitaciones permiten mantener informados a los trabajadores y buscan generar conciencia sobre el cuidado de sus acciones sobre cada uno de los componentes del entorno, generando responsabilidad ambiental y disminuyendo los efectos negativos que se pueden presentar.

CRONOGRAMA

| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|----------|----------|----------|----------|
| Realizar capacitación mensual al personal de trabajo para tratar temas como: -Manejo de materiales de construcción y concreto -Manejo integral de residuos líquidos, escombros, residuos reciclables y basuras. -Manejo del tráfico y especificaciones de señalización. -Alcance técnico del proyecto (tipo de obra, especificaciones técnicas a aplicar). | X | X | X | X |

| PRESUPUESTO | | | | | |
|---|--|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Descripción | | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial |
| Tablet | | 1 | unidad | 599.900 | 599.900 |
| Lapicero | | 5 | Unidad | 1000 | 1.000 |
| Impresión formato de asistencia | | 100 | Unidad | 100 | 10.000 |
| Valor total: \$614.900 | | | | | |
| Indicador | Descripción indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento | |
| Capacitaciones realizadas | Nº Personas capacitadas/ Nº total de personas laborando | Cuantitativo | Bimestral | Certificado de capacitación | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | |
| Generación de ruido, generación de residuos sólidos, descarga de vertimientos de agua, alteración del cauce, alteración del cambio actual del suelo y mejoramiento de la vía existente. | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra(Vía Charalá- Cincelada) | | | | | |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra | | | | | |

Fuente: Autor

Tabla 10. Ficha técnica del proyecto: Cumplimiento de requerimientos legales

| PROGRAMA 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTION AMBIENTAL. | | | | | | | |
|---|---|------------|---|------------|-----------------------------|--------------|--|
| PROYECTO 3. Cumplimiento requerimientos legales | | | | | CÓDIGO: DAGA- 1.3-03 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Contar con los permisos autorizaciones, licencias y/o concesiones por uso de recursos naturales, cumpliendo con la normatividad vigente (Decreto 2041 de 2014). | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | | |
| Control | X | Prevención | X | Mitigación | | Compensación | |

ACCIONES A EJECUTAR

Para el desarrollo de la obra, se requiere la utilización de materiales de arrastre, tales como arena, canto rodado (bolo) y triturado, este material junto con el cemento y los agregados serán suministrados por el Deposito de materiales “El Nogal” ubicada en San Gil, esta empresa fue seleccionada como el proveedor dada la calidad de sus productos y su disposición en cantidades.

La disposición de material sobrante inicialmente se realizaría en el Botadero “El Parque” de la empresa Ruitoque E.S.P S.A ubicada en la Ciudad de Bucaramanga, la que prestará su servicio temporalmente y garantiza la disposición y tratamiento adecuado del material sobrante de la obra.

En concordancia con el Decreto 2820 de 2010, se requiere como obligación presentar ante la interventoría del INVIAS en el informe final de seguimiento y control de los programas y proyectos, las respectivas licencias ambientales de la cantera y la escombrera certificados ante los entes competentes.

La primera semana del mes de mayo deben haberse presentado ante el INVIAS los requerimientos legales pertinentes estos son:

-Licencia ambiental de la cantera (Deposito de materiales “El Nogal”).

-Licencia ambiental de la escombrera (“El parque” de la empresa Ruitoque E.S.P S.A).

CRONOGRAMA

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|
| Actividad | | | | |
| Presentar ante el INVIAS los permisos autorizaciones, licencias y/o concesiones por uso de recursos naturales. | X | | | |

PRESUPESTO

Nota: Los costos de las licencias ambientales deben ser asumidos por las empresas prestadoras de servicio de la cantera y escombrera.

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial |
|--|----------|--------|----------------|---------------|
| Fotocopia y transporte(Conse cución de licencias ambientales) | 4 | Gl | 10.000 | 40.000 |
| Valor total: \$40.000 | | | | |

| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento |
|---|---|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Cumplimiento de requerimientos legales | N° Permisos obtenidos= N° permisos requeridos por el proyecto | Cuantitativo | Mensual | % de permisos obtenidos |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | |
| Alteración de los recursos naturales. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra (Vía Charalá- Cincelada) | | | | |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra | | | | |

Fuente: Autor

Tabla 11. Ficha técnica para el proyecto: Proyecto de manejo integral de materiales de construcción.

| PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS | | | | | | | |
|--|---|------------|---|------------|----------------------------|--------------|--|
| PROYECTO 1. Proyecto de manejo integral de materiales de construcción. | | | | | CÓDIGO: PAC- 2.1-04 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Implementar las medidas de manejo a los materiales de construcción manipulados en la obra. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | | |
| Control | X | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| Este proyecto permite dar un manejo adecuado al material de construcción utilizado en la obra, no se contempló la construcción de un área temporal para el almacenamiento de este material debido a la disponibilidad y fácil acceso de una de las viviendas campesinas que cumplían con las condiciones necesarias. | | | | | | | |
| El material de construcción, herramientas y tuberías se almacenaran en esta vivienda cumpliendo con las medidas de manejo de materiales pétreos, para el concreto y los prefabricados estipuladas en la guía ambiental del INVIAS. | | | | | | | |

Las medidas de manejo deberán aplicarse durante el transcurso de la ejecución del proyecto, es decir las doce semanas de trabajo.

A continuación se describen las medidas de los materiales de construcción que se deben contemplar en el desarrollo de la obra.

Medidas de manejo de materiales pétreos:

Los materiales pétreos deben almacenarse en sitios dispuestos para tal fin en lugares retirados lo suficiente de la obra para que no obstaculicen el paso del personal, deberán estar cubiertos y confinados de tal manera que no haya arrastre a fuentes de agua ni sean transportados por el viento.

La cantidad de material en obra deberá ser tal que cumpla con el punto anterior además de señalar debidamente estos lugares.

Los materiales sobrantes deberán ser retirados del lugar de trabajo y dispuestos en lugares adecuados, en caso de donación a la comunidad se deberá garantizar que estos materiales sean utilizados adecuadamente y no causen deterioro ambiental.

En el transporte se deberá hacer un riego si las condiciones lo ameritan para evitar el arrastre de material particulado a la atmosfera, cuerpos de agua y/o vegetación.

Medidas para el manejo del concreto:

El cemento debe ser almacenado en un sitio aislado y protegido de la humedad. No se debe almacenar a alturas mayores a siete metros y así prevenir accidentes.

No se debe manipular el cemento, la pasta de cemento y el hormigón sin los elementos adecuados (guantes) pues la exposición directa causa daños en la piel, infecciones y hemorragias.

La mezcla de concreto en los frentes de obra deberá hacerse sobre un geotextil u otro elemento que garantice el aislamiento con el suelo. En caso de derrame sobre la capa vegetal, la mezcla deberá retirarse de inmediato y dejarse en el sitio dispuesto para tal fin. Se prohíbe dejar mezclas de concreto en zonas verdes o de cultivo.

Se garantiza el buen estado del equipo usado para la mezcla y las formaletas y así prevenir derrames, filtraciones y/o salpicaduras.

Se prohíbe lavar el equipo de mezcla cerca o en fuentes de agua.

El concreto no deberá ser colocado bajo agua al menos que la interventoría lo autorice. En caso que sea así se deberá garantizar capas horizontales y el vertido de capas antes que la anterior haya fraguado para así asegurar la continuidad de la

estructura.

Medidas para el manejo de prefabricados:

La tubería se almacenará en un sitio adecuado de tal manera que no supere la altura de 1.50 metros verificando la estabilidad y así evitar accidentes.

El hierro debe ser protegido de las condiciones climáticas y evitar así que se afecte la estructura.

CRONOGRAMA

| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|----------|----------|----------|----------|
| Almacenamiento de material de construcción en sitio de acopio temporal | X | X | X | X |
| Uso de geotextil para la mezcla de concreto | X | X | X | X |
| Señalizar el sitio de acopio temporal | X | X | X | X |
| Limpieza y lavado manual de maquinaria en el sitio de acopio temporal | X | X | X | X |

PRESUPUESTO

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial |
|---|-----------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| Geotextil | 60 | m ² | 3.076 | 184.600 |
| Transporte de material al sitio de almacenamiento | 100 | Unidad | 5.000 | 500.000 |
| Señal informativa | 1 | Unidad | 43.000 | 43.000 |
| Valor total: \$727.600 | | | | |

| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento |
|--|--|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| N° de medidas implementadas /N° de medidas programadas | Dar cumplimiento con el 100% de las medidas de manejo propuestas | Cuantitativo | Semanal | Registro fotográfico |

IMPACTOS A MANEJAR

| |
|---|
| Alteración del cambio actual del suelo y alteración del cauce. |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra (Vía Charalá- Cincelada) |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra |

Fuente: Autor

Tabla 12. Ficha técnica para el proyecto: Proyecto de señalización frentes de obra y sitios temporales

| PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS | | | | | | | |
|--|---|------------|---|------------|----------------------------|--------------|--|
| PROYECTO 3. Proyecto de señalización frentes de obra y sitios temporales. | | | | | CÓDIGO: PAC- 2.3-06 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Señalizar adecuadamente los frentes de obra y sitios de uso temporal. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | | |
| Control | X | Prevención | X | Mitigación | | Compensación | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>La señalización de esta obra se realizará en la etapa inicial, en donde se identificarán los tramos a construir, para luego identificar los puntos de señalización de los frentes de obra y los sitios temporales para el almacenamiento de materiales y ubicación de los equipos y maquinaria.</p> <p>La primera señal informativa de la obra será por medio de un pasacalle elevado ubicado en el kilómetro PR00+000.</p> <p>Se hará cerramiento de los frentes de trabajo con cinta plástica reflectiva, apoyada en soportes y/o señalizadores de no menos de 1.20 m de altura y espaciados de 3 a 5m.</p> <p>Los elementos de cerramiento deberán estar limpios y permanecer en adecuadas condiciones durante el tiempo que dure la obra.</p> <p>Cuando se realicen excavaciones estas deberán ser debidamente señalizadas utilizando para esto, conos luminosos y/o flechas que indiquen la labor que se está realizando.</p> <p>Se establecerán senderos peatonales de mínimo un metro de ancho para el paso de</p> | | | | | | | |

transeúntes.

Se señalizará todos los materiales que se encuentren en el frente de obra y se dispondrán de tal manera que no impidan el desplazamiento de vehículos y personas.

Las acciones contempladas en este proyecto tendrán una duración de 4 meses, en donde la señalización se trasladara conforme a los avances en los tramos terminados.

CRONOGRAMA

| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Cumplir con las recomendaciones estipuladas en el manual de señalización del INVIAS, sobre la forma, color y tamaño de las señales de seguridad, prohibición, prevención e información requeridas en los diferentes frentes de trabajo. | X | X | X | X |
| Ubicar un pasacalle elevado en el kilómetro PR00+000 de la vía con el objeto de la obra. | X | | | |
| Delimitar los frentes de trabajo con cinta plástica reflectiva, apoyada en soportes y/o señalizadores. | X | X | X | X |
| Establecer sendero de paso peatonal | X | X | X | X |

PRESUPUESTO

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor Parcial |
|--|----------|--------|----------------|---------------|
| Señal informativa(Pasacalle elevado) | 1 | GL | 120.000 | 120.000 |
| Señal informativa(Valla publicitaria horizontal) | 1 | GL | 455.000 | 455.000 |
| Señal preventiva | 2 | GL | 50.000 | 100.000 |
| Señal informativa | 2 | GL | 50.000 | 100.000 |
| Cinta plástica reflectiva | 1000 | m | 40.000 | 40.000 |
| Total: \$815.000 | | | | |

| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento |
|--------------|--|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Señalización | Nº Señales requeridas /Nº Señales en la obra | Cuantitativo | Mensual | % de señalización |

| |
|---|
| IMPACTOS A MANEJAR |
| Afectación en la movilidad peatonal y vehicular, afectación en la cotidianidad y organización social. |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra (vía Charalá- Cincelada) |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra |

Fuente: Autor

Tabla 13. Ficha técnica para el proyecto: Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales.

| | | | | | | |
|--|---|------------|---|------------|----------------------------|--------------|
| PROGRAMA 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS | | | | | | |
| PROYECTO 5. Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales. | | | | | CÓDIGO: PAC- 2.5-08 | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | |
| Cumplir con la normativa ambiental de residuos sólidos sobre la clasificación y reducción en la fuente y almacenamiento temporal. (Decreto 2981 de 2013). | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | |
| Control | X | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | |
| <p>La gestión integral de residuos sólidos para este proyecto se desarrollará para dar cumplimiento a la normatividad vigente establecida en el decreto 2981 de 2013. Este proyecto funcionará correctamente con la ayuda de las capacitaciones realizadas al personal de la obra, quienes finalmente contribuirán con su labor y responsabilidad ambiental en el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la obra.</p> <p>Los trabajadores deberán entender el procedimiento completo para el manejo integral de residuos sólidos, este incluye tres etapas importantes, la primera es la clasificación y reducción en la fuente, la segunda la recolección y almacenamiento temporal y la última la disposición final.</p> <p>La clasificación y reducción en la fuente se hará de acuerdo con la información establecida en la guía ambiental del INVIAS, la cual clasifica y describe claramente los tipos de residuos que se pueden generar en la obra.</p> | | | | | | |

Después de la identificación y clasificación, se deben depositar estos residuos en un lugar seguro y adecuado, para esto se ubicará un punto ecológico, el cual contiene varios recipientes que deben cumplir con los requisitos establecidos en la guía técnica del ICONTEC (GTC-24).

Por último la disposición final estará a cargo de la empresa Ruitoque E.SP S.A, prestadora de servicio de recolección de los residuos sólidos generados en el proyecto.

En el cronograma de actividades este proyecto debe ejecutarse durante toda la realización del proyecto, pues se generaran residuos constantemente producto de las labores en la vía.

CRONOGRAMA

| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Ubicar punto ecológico en una zona estratégica de la vía para la clasificación y almacenamiento temporal de residuos sólidos. | X | | | |
| Separar adecuadamente los residuos generados por el personal de la obra. | X | X | X | X |

PRESUPUESTO

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial |
|--------------------------------|----------|--------|----------------|---------------|
| Bolsas plásticas | 250 | Unidad | 500 | 125.000 |
| Canecas tipo vaivén(35 litros) | 3 | Unidad | 79.900 | 239.700 |
| Balanza(30 kg) | 1 | Unidad | 140.000 | 140.000 |
| Valor total: \$504.700 | | | | |

| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento |
|---|---|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Peso residuos generados(Kg) en el punto ecológico | Determinar la cantidad de residuos sólidos generados en la obra | Cuantitativo | Semanal | Registro fotográfico |

IMPACTOS A MANEJAR

| |
|--|
| Generación de residuos sólidos y alteración del cambio actual del suelo. |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra (vía Charalá- Cincelada) |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra |

Fuente: Autor

Tabla 14. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de manejo de aguas superficiales

| PROGRAMA 3. PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA | | | | | | | |
|--|---|------------|---|------------|----------------------------|--------------|--|
| PROYECTO 1. Proyecto de manejo de aguas superficiales. | | | | | CÓDIGO: PGH- 3.1-09 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Cumplir con la normatividad vigente para el transporte de aguas lluvias a cuerpos de agua superficiales (Decreto 3930 de 2010), evitando la contaminación del río Riachuelo. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | | |
| Control | X | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>La primera semana de mayo se debe informar al personal de trabajo sobre los cuidados que se deben tener en cuenta para evitar la alteración del río riachuelo, adicionalmente cumplir con lo establecido en el decreto 3930 de 2010 sobre los vertimientos de aguas lluvias en cuerpos de agua superficiales.</p> <p>Es importante mencionar que de ninguna manera se permitirá depositar residuos sólidos en los cuerpos de agua.</p> <p>El material de excavación deberá acopiarse a suficiente distancia para evitar que este material por efecto de la escorrentía contamine los cuerpos de agua. Esto incluye profundizar y adecuar los descoles de las alcantarillas para que no se obstaculice el paso del agua y así evitar que el agua se empoce y crear problema de inestabilidad y de proliferación de vectores como moscas y olores.</p> <p>Se debe minimizar la posibilidad de generar procesos erosivos y de movimiento en masa para ello es necesario adecuar un sistema que encaucen y eviten el contacto</p> | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|------------------------------|--|----------|
| directo del agua con la banca de la vía. | | | | | |
| El lavado y mantenimiento de maquinaria se realizará lejos de cuerpos de agua. | | | | | |
| CRONOGRAMA | | | | | |
| | Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Informar al personal de trabajo sobre los cuidados que se deben tener en cuenta para evitar la alteración del río riachuelo. | X | | | |
| | No permitir la disposición de residuos sólidos en los cuerpos de agua cercanos a la obra. | X | X | X | X |
| | Realizar el lavado de la maquinaria y equipos en un lugar adecuado y lejano a cuerpos de agua. | X | X | X | X |
| PRESUPUESTO | | | | | |
| Capacitación al personal de trabajo sobre el cuidado de los cuerpos de agua cercanos a la obra. | | Nota: El costo de este proyecto está relacionado con el pago salarial del Ingeniero residente de la obra. | | | |
| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento | |
| Acciones implementadas | Cumplir con el 100% de las medidas propuestas en este proyecto | Cuantitativo | Mensual | % de las medidas cumplidas según el proyecto | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | |
| Descarga de vertimientos de aguas y alteración del cauce. | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra y fuentes hídricas afectadas. <i>Se aclara que no se intervendrá directamente ningún cuerpo de agua y que el manejo de agua será únicamente agua de escorrentía superficial.</i> | | | | | |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra | | | | | |

Fuente: Autor

Tabla 15. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

| PROGRAMA 5.PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|---|------------|----------------------------|--------------|--|-----------|---|---|---|---|--|---|--|--|--|---------------------------------------|--|--|--|--|
| PROYECTO 3.Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos. | | | | | CÓDIGO:PMIT- 5.3-17 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Supervisar el funcionamiento y estado de maquinaria, vehículos y equipos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Control | X | Prevención | | Mitigación | | Compensación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>En lo que tiene que ver con el mantenimiento del equipo, como las mezcladoras y vibrocompactadores se realizará quincenalmente debido a que se contarán con equipos de relevo, los cuales permiten el trabajo continuo en la obra.</p> <p>Los vehículos utilizados en la obra deben contar con los certificados vigentes de la revisión técnico-mecánica. También se debe verificar el buen funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistema de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos.</p> <p>Para mantener informado al director de la obra sobre el estado actual de la maquinaria y equipo, se manejará un formato de control, en el cual se informará con fecha actual el encargado o responsable del uso de esta maquinaria o equipo y en qué estado se encuentra, dando una valoración según sus condiciones en malo, bueno o regular. El control de estas herramientas de trabajo debe realizarse semanalmente durante la ejecución completa de la obra.</p> <p>En general las revisiones de las maquinarias, equipos y vehículos corresponden a un mantenimiento rutinario de inspección.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Actividad</th> <th align="center">1</th> <th align="center">2</th> <th align="center">3</th> <th align="center">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presentar al director de la obra los certificados pertinentes sobre el buen estado de los vehículos.</td> <td align="center">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diligenciar el formato de control del</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 | Presentar al director de la obra los certificados pertinentes sobre el buen estado de los vehículos. | X | | | | Diligenciar el formato de control del | | | | |
| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentar al director de la obra los certificados pertinentes sobre el buen estado de los vehículos. | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diligenciar el formato de control del | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| estado de vehículos, equipos y maquinaria. | | X | X | X | X |
|---|---|-------------------|-----------------------|--|---|
| PRESUPUESTO | | | | | |
| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial | |
| Certificado de revisión técnico mecánica | 4 | GL | 150.000 | 600.000 | |
| Impresión formato de control de estado de maquinaria, equipos y vehículos | 320 | Unidad | 50 | 16.000 | |
| Valor total: \$616.000 | | | | | |
| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento | |
| Estado de la maquinaria y equipo | N° Maquinaria y equipo revisado/N° Maquinaria y equipo en buen estado | Cuantitativo | Semanal | N° de herramientas en buen estado | |
| Estado del vehículo | N° de vehículos con revisión técnico mecánica/ N° vehículos utilizados en la obra | Cuantitativo | Semanal | % de vehículos con revisión técnico mecánica= 100% | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | |
| Emisión de gases y vibraciones. | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra. | | | | | |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra | | | | | |

Fuente: Autor

Tabla 16. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de atención a la comunidad.

| PROGRAMA 6.PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|------------|----------|---------------------------|------------------|--------------|----------|----------|----------|--|---|--|--|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| PROYECTO 1.Proyecto de atención a la comunidad. | | | | CÓDIGO:PGS- 6.1-18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evitar problemas con la comunidad recibiendo inquietudes, quejas o reclamos sobre el proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Control | X | Prevención | | Mitigación | | Compensación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Desde el inicio de la obra se ubicarán varios puntos de atención a la comunidad (PAC) aprovechando las viviendas campesinas existentes a lo largo de la zona de interés, la duración del proyecto y el poco espacio disponible, fueron dos factores determinantes para decidir que no se instalará una oficina de información y atención a la comunidad, sino se adecuará una vivienda campesina para prestar el Servicio de Atención al Usuario (SAU) durante la ejecución de la obra.</p> <p>El SAU estará disponible los 4 meses de la obra, y el horario de atención lo establecerá el director de obra encargado de esta labor.</p> <p>Las inquietudes quejas y/o reclamos de la comunidad se diligenciarán en un formato diseñado para dar soluciones oportunas a la población.</p> <p>El lugar donde estará situado el SAU tendrá una señalización clara y llamativa, que facilite la identificación de este lugar, además se instalarán Buzones Satélites para recepcionar las quejas, reclamos, y/o recomendaciones.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalar una oficina de información y buzones satélites para prestar el Servicio de Atención al Usuario (SAU).</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diligenciar las inquietudes, quejas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 | Instalar una oficina de información y buzones satélites para prestar el Servicio de Atención al Usuario (SAU). | X | | | | Diligenciar las inquietudes, quejas | | | | | | | |
| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalar una oficina de información y buzones satélites para prestar el Servicio de Atención al Usuario (SAU). | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diligenciar las inquietudes, quejas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--------------------------|------------------------------|--|---|--|
| | y/o reclamos de la comunidad. | X | X | X | X | |
| | Atender y dar respuesta oportuna a las inquietudes, quejas y/o reclamos. | X | X | X | X | |
| PRESUPESTO | | | | | | |
| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial | | |
| Impresión formato de inquietudes, quejas y/o reclamos | 100 | Unidad | 50 | 5.000 | | |
| Lapicero | 5 | Unidad | 1.000 | 5.000 | | |
| Ubicación de buzones satélites para el SAU | 2 | Unidad | 63.000 | 63.000 | | |
| Valor total: \$73.000 | | | | | | |
| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento | | |
| Quejas, reclamos y/o inquietudes de la comunidad | N° Quejas, reclamos y/o inquietudes recibidas/ N° Quejas, reclamos y/o inquietudes resueltas | Cuantitativo | Semanal | Recepción del formato de quejas, reclamos y/o inquietudes=100% | | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | |
| Organización social, afectación en la movilidad peatonal y vehicular y afectación a la cotidianidad. | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra. | | | | | | |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra. | | | | | | |

Fuente: Autor

Tabla 17. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de información y divulgación

| PROGRAMA 6.PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL. | | | | | |
|--|---|------------|--|---------------------------|--------------|
| PROYECTO 2.Proyecto de información y divulgación. | | | | CÓDIGO:PGS- 6.2-19 | |
| OBJETIVOS DEL PROYECTO | | | | | |
| <p>-Proporcionar alternativas de progreso económico en actividades de agricultura. -Capacitar a los veedores para el manejo adecuado de sus ingresos económicos. -Informar a la comunidad sobre avances de la obra y vías de acceso temporales.</p> | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | |
| Control | X | Prevención | | Mitigación | Compensación |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <p>Se hará una reunión de inicio donde se convocará a la comunidad del área de influencia directa y se informará sobre: características del diseño, duración del contrato, alternativas de progreso económico en actividades agrícolas y manejo adecuado de los ingresos económicos.</p> <p>Para aumentar la comercialización de los productos agrícolas y generar mayores ingresos económicos para las familias del AID se han propuesto las siguientes alternativas:</p> <p>-Producir panela a partir de la caña de azúcar, comercializar café, dulces de guayaba y arepas de maíz teniendo en cuenta el potencial que tiene el suelo de Charalá para estos tipos de cultivo. Se mostrarán videos didácticos y educativos para enseñar el proceso de realización de los productos que se pueden comercializar en el sector. El propósito de esta alternativa es brindar productos diferentes con mayor demanda en este municipio, pues la comercialización de frutas y verduras es un mercado difícil teniendo en cuenta que hay dos plazas con puntos de venta establecidos.</p> <p>El manejo adecuado de ingresos económicos se presenta como un principio básico en la administración de los sueldos recibidos en las familias, por tal razón es importante brindar asesoría a las familias que lo necesiten, mostrando los gastos mensuales obligatorios y promoviendo el aumento de dinero en ahorros o inversión en algún negocio de interés.</p> <p>En el segundo y tercer mes de la ejecución de la obra se realizarán dos reuniones con el fin de mostrar los avances en la obra. Finalizando la obra se deberá hacer otra reunión donde se informe sobre el estado final de</p> | | | | | |

la obra, indicar sobre la gestión ambiental y social y algunos pormenores y detalles que se hayan presentado durante la construcción.

Para tener constancia de la realización de estas reuniones se diligenciará un formato de acta de reunión con la veeduría, en la cual se lleva información sobre los asistentes de cada reunión y los temas que se trataron.

CRONOGRAMA

| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Informar a la comunidad sobre características del diseño, duración del contrato, procedimiento para la vinculación de personal a obra, el plan de manejo ambiental, los procedimientos para tener acceso a los predios y los mecanismos de manifestación ciudadana. | X | | | |
| Realizar reuniones con la comunidad para mostrar los avances de la obra | | X | X | |
| Mostrar a la comunidad el estado final de la obra y recibir recomendaciones de la comunidad. | | | | X |

PRESUPUESTO

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial |
|----------------------------------|----------|--------|----------------|---------------|
| Impresión formato de asistencia | 10 | Unidad | 50 | 500 |
| Charla administrador de empresas | 2 | GI | 100.000 | 200.000 |
| Lapicero | 5 | Unidad | 1.000 | 5.000 |
| Valor total: \$205.500 | | | | |

| Indicador | Descripción indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento |
|----------------------------|--|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Reuniones | N° Reuniones realizadas/ N° Reuniones programadas | Cuantitativo | Mensual | % Reuniones realizadas |
| Aceptación de alternativas | $\frac{N^{\circ} \text{ Personas implementaron alguna alternativa}}{N^{\circ} \text{ Personas capacitadas}} * 100$ | Cuantitativo | Mensual | %Personas |

| | | | | |
|---|--|--------------|---------|--|
| de progreso económico | | | | |
| Asesorías en manejo económico | N° asesorías en manejo económico realizadas/N° asesorías en manejo económico programadas | Cuantitativo | Mensual | %Personas interesadas en administrar correctamente sus ingresos económicos |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | |
| Afectación en la movilidad peatonal y vehicular, afectación a la cotidianidad y alteración de los ingresos de la comunidad. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Frente de obra. | | | | |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Ing. Residente de Obra. | | | | |

Fuente: Autor

Tabla 18. Ficha técnica del proyecto: Proyecto de contratación de mano de obra.

| | | | | | | |
|--|---|------------|--|------------|----------------------------|--------------|
| PROGRAMA 6.PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL. | | | | | | |
| PROYECTO 6. Proyecto de contratación mano de obra. | | | | | CÓDIGO: PGS- 6.6-23 | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | |
| Contratar a personas de la comunidad del AID para trabajar en el proyecto, generando ingresos económicos. | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | | | |
| Control | X | Prevención | | Mitigación | | Compensación |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | |
| La contratación de mano de obra se realizará mediante una selección previa al inicio de la obra, en donde el Ingeniero Residente recibe hojas de vida de los posibles aspirantes a trabajar en la obra. Para comprobar su residencia en el AID, el aspirante debe presentar su certificado residencial habitual, el cual será verificado | | | | | | |

por la alcaldía municipal, estos registros permiten vincular correctamente a personas de la comunidad y generar ingresos económicos en sus hogares. Este proyecto es el reflejo del impacto positivo que traerá la vinculación de trabajadores a esta obra. Este proyecto tendrá lugar la primer semana de junio, en la que se iniciarán las labores de la intervención de la vía Charalá- Cincelada. Es importante que finalizada la contratación, todo el personal de trabajo cuente con servicios obligatorios de la empresa contratista como el fondo de pensiones, Administración de Riesgos Profesionales (ARP) Y Entidad Promotora de Salud(EPS).

CRONOGRAMA

| Actividad | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Vincular al personal de la obra, seleccionado por la empresa contratista. | X | | | |
| Afiliar al personal de trabajo a ARP, EPS Y fondo de pensiones. | X | | | |

PRESUPUESTO

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor unitario | Valor parcial |
|---------------------------------------|----------|--------|----------------|---------------|
| Transporte para entrevista de trabajo | 2 | GI | 30.000 | 60.000 |
| Contratista de personal | 1 | GI | 644.000 | 644.000 |
| Valor total: \$704.000 | | | | |

| Indicador | Descripción Indicador | Tipo de indicador | Periodo de evaluación | Registro de cumplimiento |
|-------------------|---|-------------------|-----------------------|------------------------------|
| Empleos generados | N° Empleo generados | Cuantitativo | Mensual | N° empleos generados |
| Personas del AID | N° Personas vinculadas de la zona/ N° total de empleados vinculados | Cuantitativo | Mensual | %Personas vinculadas del AID |

IMPACTOS A MANEJAR

Generación de empleo, alteración de los ingresos de la comunidad y aumento calidad de vida.

| |
|--|
| LUGAR DE APLICACIÓN: Oficina contratista. |
|--|

| |
|---|
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: Empresa contratista. |
|---|

Fuente: Autor

El cronograma programado para la implementación de los proyectos, se resume en la tabla N°19.

Tabla 19. Cronograma resumen de los proyectos ambientales.

| Proyecto Propuesto | MAYO | | | | JUNIO | | | | JULIO | | | | AGOSTO | | | |
|--|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Capacitación ambiental al personal de la obra | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cumplimiento requerimiento legales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto de manejo integral de materiales de construcción. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto de señalización frentes de obras y sitios temporales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto de manejo de aguas superficiales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto atención a la comunidad | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto información y divulgación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto contratación mano de obra | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Autor

Los programas y proyectos mostrados en la tabla19 no se implementarán en la obra teniendo en cuenta que la afectación es nula, es decir ninguna de las actividades constructivas del proyecto intervienen sobre los aspectos pertenecientes a cada uno de estos.

Tabla 20. Justificación de los programas y proyectos no aplicables al proyecto

| PROGRAMA | PROYECTO | CÓDIGO | JUSTIFICACIÓN |
|--|---|---------------------|---|
| <p>1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</p> | <p>1 Conformación del grupo de gestión ambiental.</p> | <p>DAGA- 1.1-01</p> | <p>No se contempló debido a que el Ingeniero Residente es la única persona que permanecerá durante toda la ejecución de la obra, de acuerdo con lo anterior el será el responsable de garantizar el cumplimiento de cada uno de los programas de manejo ambiental propuestos en el PAGA.</p> |
| <p>2. PROGRAMAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</p> | <p>2 Proyecto de explotación fuentes de materiales.</p> | <p>PAC- 2.2-05</p> | <p>En el proyecto no se realizará ninguna actividad con fines de explotar alguna fuente de material, estos materiales serán proporcionados por la empresa “El Nogal”, la cual cuenta con licencia ambiental certificada por la autoridad ambiental competente y plan de manejo ambiental para este tipo de actividad.</p> |
| | <p>4 Proyecto de manejo y disposición final de escombros y lodos.</p> | <p>PAC- 2.4-07</p> | <p>El manejo y disposición final de escombros o residuos sobrantes del material de construcción no lo realizará directamente la empresa contratista de esta proyecto sino la empresa RUITOQUE E.S.P S.A, por lo tanto no es necesario realizar este proyecto; tampoco se</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--------------|---|
| | | | | generarán residuos de lodos, pues dentro del proyecto no se utilizarán plantas de concreto y trituración. |
| 3.PROGRAMA GESTION HÍDRICA | 2 | Proyecto de manejo de residuos líquidos domésticos e industriales. | PGH- 3.2-10 | Los residuos líquidos de la obra no tienen como destino final el río Riachuelo, sino el sistema de alcantarillado presente en la zona. |
| 4. PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | 1 | Proyecto de manejo del descapote y cobertura vegetal. | PBSE- 4.1-11 | El programa de biodiversidad y servicios ecosistemáticos no aplica, porque no se realizará ninguna actividad que afecte a la flora o fauna del área de influencia directa, tampoco se harán actividades de descapote y remoción de cobertura vegetal. |
| | 2 | Proyecto de recuperación de Áreas Afectadas. | PBSE- 4.2-12 | |
| | 3 | Proyecto de protección de fauna. | PBSE- 4.3-13 | |
| | 4 | Proyecto de protección de ecosistemas sensibles. | PBSE- 4.4-14 | |
| 5. PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. | 1 | Proyecto instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal. | PMIT- 5.1-15 | No se construirá un sitio de acopio y campamento, debido a la disponibilidad de una de las viviendas campesinas con condiciones óptimas para su uso y tampoco se utilizará ninguna planta de trituración, asfalto ni concreto en el proyecto. |
| | 2 | Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de las instalaciones para la planta de trituración, asfalto o concreto. | PMIT- 5.2-16 | |
| 6. PROGRAMAS DE GESTION SOCIAL. | 3 | Proyecto para el Manejo de la Infraestructura de Predios y Servicios Públicos. | PGS- 6.3-20 | Por la ubicación y características del proyecto, no se realizará ninguna actividad que afecte o interrumpa el funcionamiento de |

| | | | | |
|--|---|--|-------------|---|
| | | | | los servicios públicos. |
| | 4 | Proyecto de Recuperación del Derecho de la Vía. | PGS- 6.4-21 | La ejecución de la obra no requiere el traslado temporal de la población hacia otro lugar, por lo que no se ven afectadas las actividades económicas de la población. |
| | 5 | Proyecto de Cultura Vial y Participación Comunitaria. | PGS- 6.5-22 | Teniendo en cuenta la magnitud, duración del proyecto e inexistencia de centros educativos cercanos a la obra, este proyecto no aplica. |
| | 7 | Proyectos Productivos. | PGS- 6.7-24 | Estos tres proyectos no se efectuarán en la zona de interés, porque no intervienen en aspectos significativos durante la ejecución del proyecto. |
| | 8 | Proyecto Protección al Patrimonio Arqueológico y Cultural. | PGS- 6.8-25 | |
| | 9 | Proyecto de Gestión Socio Predial. | PGS- 6.9-26 | |

Fuente: Guía ambiental INVIAS

3.2 ANÁLISIS DE RIESGOS EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Con el análisis de riesgos se busca información útil para encontrar las áreas de posible afectación que requerirán de un plan de acción en caso de una eventualidad.

Para hacer este análisis se evaluaron los eventos naturales y antrópicos para conocer las posibles emergencias que se puedan presentar.

Hay dos clases de eventos que pueden ocurrir en el área de influencia directa, los eventos antrópicos y naturales, es importante reconocerlos para su posterior evaluación.

Eventos antrópicos: Entre los eventos que genera el hombre para esta obra podemos encontrar: disturbios y movimientos civiles contra la obra, actos de sabotaje, eventos laborales (indebida manipulación de materiales e inadecuada operación de maquinaria, fallas en el sistema de seguridad etc.), accidentes de tránsito, derrame de aceites, combustibles e incendios.

Eventos naturales: Los sucesos naturales que podrían ocurrir son: deslizamientos sobre banca, crecientes, incendios y sismos.

La evaluación de riesgo realizada por la metodología propuesta en la GTC-45, se presenta a continuación:

Tabla 21. Calificación del riesgo antrópico

| Evento | Localización | ND | NE | NP | NC | Valor NR | NR |
|----------------------------------|--|----|----|----|----|----------|------|
| Disturbios y movimientos civiles | Vía existente y entorno circunvecino | - | 1 | - | - | - | Nulo |
| Actos de sabotaje | Vía existente y entorno circunvecino | - | 1 | - | - | - | Nulo |
| Eventos laborales | Frentes obra e instalaciones del contratista | 2 | 2 | 4 | 10 | 40 | III |
| Accidentes de tránsito | Vía existente y entorno | 2 | 1 | 2 | 10 | 20 | IV |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|----|----|----|
| | circunvecino | | | | | | |
| Derrame de aceites y combustibles | Vía existente, entorno circunvecino y frentes de obra | 2 | 1 | 2 | 10 | 20 | IV |

Fuente: Autor

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para los eventos naturales contemplados en este proyecto.

Tabla 22. Calificación del riesgo natural

| Evento | Localización | ND | NE | NP | NC | Valor NR | NR |
|----------------|---|----|----|----|----|----------|-----|
| Deslizamientos | Frentes de obra | 2 | 2 | 4 | 25 | 100 | III |
| Crecientes | Frentes de obra | 6 | 1 | 6 | 25 | 150 | II |
| Sismos | Vía existente, entorno circunvecino y frentes de obra | 6 | 1 | 6 | 25 | 150 | II |

Fuente: Autor

Según la calificación obtenida, se percibe en la obra una clase de riesgo: aceptable, el cual se define a continuación:

Riesgo aceptable

Esta categoría incluye todos los eventos antrópicos y naturales considerados en el análisis de riesgo, esto indica que el riesgo puede ser reducido a un nivel que la organización pueda tolerar con respecto a sus obligaciones legales y su propia política en seguridad y salud ocupacional. (NTC OSHAS 18001)

Los resultados obtenidos por la evaluación de eventos antrópicos mostró que los accidentes de tránsito y el derrame de aceites y combustibles tienen un nivel de riesgo IV, es decir las medidas se deben mantener mientras ocurra alguno de

estos dos, y los eventos laborales con un nivel de riesgo III es aceptable, pero se pueden mejorar las medidas si es posible.

Por otra parte los eventos naturales son aceptables, los deslizamientos tienen un nivel de riesgo III, y las crecientes y sismos con un nivel de riesgo II indica que se deben corregir algunas acciones y adoptar nuevas en caso de ocurrencia.

Con base en el análisis de riesgos, se pudo deducir que en el AID podría presentarse eventos antrópicos como eventos laborales, accidentes de tránsito, derrame de aceites y combustibles, por otro lado también existe la probabilidad de ocurrencia de eventos naturales como deslizamientos, crecientes y sismos; para manejar este tipo de eventos se ha diseñado el plan de contingencias y plan estratégico que se explican a continuación.

3.3 GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL

Para realizar la evaluación y análisis de los riesgos ambientales de este proyecto, inicialmente se identificaron los riesgos que podrían perjudicar el entorno, siendo los mismos considerados en la evaluación de impacto ambiental, a continuación se muestra la matriz de impacto- probabilidad, en la cual se determinan los niveles de tolerancia.

Tabla 23. Evaluación de riesgos ambientales

| | | Probabilidad | | |
|---------|-----------------|-------------------|---|--|
| | | <i>Improbable</i> | <i>Probable</i> | <i>Muy probable</i> |
| Impacto | <i>Mayor</i> | | | |
| | <i>Moderado</i> | | | R. importante -Generación de residuos sólidos -Alteración en la movilidad peatonal y vehicular. |
| | | | R. tolerable -Emisión de material | R. moderado -Generación de |

| | | | | |
|--|--------------|--|--|-------|
| | <i>Menor</i> | | particulado -Emisión de gases -Descarga de vertimientos de aguas -Alteración del cauce -Vibraciones -Afectación en la cotidianidad. | ruido |
|--|--------------|--|--|-------|

Fuente: Autor

Tabla 24. Determinación del nivel de riesgo.

| Riesgo ambiental | Nivel de riesgo |
|---|------------------------|
| Emisión de material particulado | 4 |
| Emisión de gases | 2 |
| Generación de ruido | 5 |
| Descarga de vertimiento de aguas | 2 |
| Alteración del cauce | 2 |
| Generación de residuos solidos | 5 |
| Vibraciones | 2 |
| Afectación en la movilidad peatonal y vehicular | 9 |
| Afectación en la cotidianidad | 2 |

Fuente: Autor

A partir de la evaluación de riesgos ambientales se pudo inferir que hay tres tipos de riesgo, el riesgo tolerable, importante y moderado.

Dentro de los riesgos tolerables se encuentran la emisión de material particulado, emisión de gases, descarga de vertimiento de aguas, alteración del cauce, vibraciones y afectación en la comunidad. Estos riesgos aunque son probables no causarían gran afectación, pues los cambios negativos que se puedan generar serían temporales y bajo circunstancias específicas.

La generación de ruido se ubicó dentro de los riesgos moderados con un nivel de riesgo medio, el cual debe ser manejado desde la empresa, es decir asignar las tareas que generen ruido elevado en horarios donde halla poca transitabilidad de la comunidad y controlar su expansión desde la fuente generadora.

En el grupo de riesgos importantes se encuentran la generación de residuos sólidos y alteración en la movilidad peatonal y vehicular, ambos requieren de tratamiento inmediato para no producir problemas en la comunidad y afectar el medio ambiente. Para estos impactos la empresa requiere tomar medidas de prevención y control, como las propuestas en la formulación de programas y proyecto de este documento.

Plan estratégico

En el plan estratégico se contempla las medidas que se van a tomar en la vía a intervenir, frentes de obra e instalaciones del contratista.

Las responsabilidades están claramente delimitadas por las tareas y funciones que realizan cada uno de los trabajadores en el sitio de la obra.

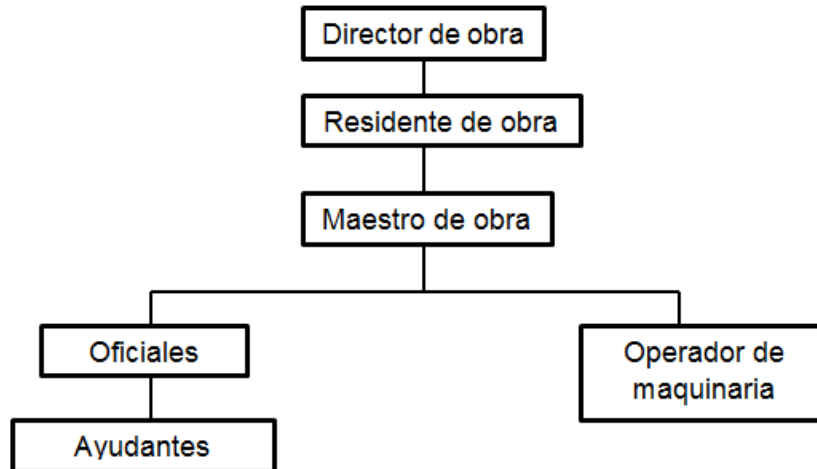
El ingeniero residente de obra tendrá la responsabilidad de advertir con la debida anticipación la ocurrencia de eventos como deslizamientos y movimientos de terreno, verificando continuamente el estado del mismo.

El director de obra será el responsable de suministrar el equipo adecuado para atención de las contingencias y comunicarse con las autoridades o entidades externas según la magnitud del impacto para que ayuden a mitigar el mismo; así mismo, comunicará a la interventoría de forma oportuna para la toma de las acciones pertinentes y esta a su vez, si es del caso comunicarlo al Instituto Nacional de Vías – INVIAS.

Niveles de respuesta

El primer nivel de respuesta será del operario de la maquinaria, cuadrillas y/o maestro de la obra, quien será el encargado de advertir al ingeniero residente y este a su vez al director de obra quien, acudirá a entidades externas de control y emergencia según sea el nivel del evento, con el propósito de obtener una rápida respuesta a la implementación del plan. En la siguiente figura se pueden observar los diferentes niveles de respuesta.

Figura 5. Organigrama respuesta emergencias



Fuente: Autor

Plan Operativo

Los procedimientos básicos de operación y tareas se describen a continuación.

Director de obra. Es el encargado de definir el nivel de activación de la emergencia, de acuerdo con los reportes recibidos y confirmados por el ingeniero residente. Según sea el caso, deberá autorizar la evacuación del frente de obra, notificar la emergencia a entidades externas de apoyo como Cruz Roja, Defensa Civil, bomberos.

Residente de Obra. Se responsabiliza de reportar en línea directa con el personal de la obra y director los eventos de cualquier índole que ocurran en el área de influencia directa. En algún momento servirá de apoyo al director de obra en las tareas de contactar las entidades externas de control de emergencias.

Personal operativo. Es el que generalmente identifica la emergencia, la cual será notificada de inmediato al residente de obra. Entre las primeras medidas que tomarán será la de cerramiento y resguardo del área afectada. Las medidas de resguardo deben seguir el siguiente orden de prioridad: vidas humanas, infraestructura, equipos, recursos naturales.

3.4 PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia hace referencia a las medidas que se deben adoptar en caso de ocurrir algún accidente en la ejecución de la obra, es elaborado para la protección de la salud, seguridad de los empleados y las comunidades, así como para preservar el medio ambiente en el área de influencia directa e indirecta de la obra.

Alcance, cobertura geográfica y social

Este plan hace parte del PAGA y se elabora para ser activado si ocurriesen eventos en la obra MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA VÍA CHARALÁ- CINCELADA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

La cobertura de tiempo se circunscribe al período de ejecución de la obra (4 meses) y su cobertura geográfica es el área de influencia directa, es decir, los puntos donde se realizarán las obras (frentes de obra).

Así, se debe entender que el plan de contingencia es de carácter preventivo, en la medida que busca controlar y minimizar las eventuales emergencias que pudieran afectar directa o indirectamente el medio ambiente.

Plan de contingencia para derrumbes y deslizamientos

Los deslizamientos se pueden generar por la ocurrencia de un sismo, por saturación del terreno, lluvias intensas, por mala operación de la maquinaria o por operaciones deficientes en las excavaciones y rellenos, en este caso pueden afectar los recursos hídricos, físicos y/o bióticos, el personal presente en el área del proyecto, la infraestructura asociada al proyecto y al proyecto en sí mismo.

Las actividades de contingencia para derrumbes y deslizamientos deben ser coordinadas por el ingeniero residente y el Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, conformado por organismos de socorro como Defensa Civil, Cruz Roja, Ejército, Bomberos de municipio aledaños, estas actividades se describen a continuación:

-Adelantar las actividades de excavación y la operación de los rellenos de acuerdo con los diseños.

-Activar la red de comunicación interna del proyecto que comprende operarios, maestro de obra, ingeniero residente e ingeniero contratista quien comunicará a las autoridades del caso (oficina de prevención y atención de desastres, etc.)

-Impedir o bloquear el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su adecuada delimitación y señalización.

-Llevar un control de los cambios de estabilidad de las excavaciones mediante monitoreos de las condiciones geotécnicas.

-Adelantar el mantenimiento preventivo de toda la infraestructura asociada al proyecto (canales interceptores de aguas lluvias, vías, cobertura vegetal, etc.).

Por otra parte si se llegara a presentar un sismo, lo adecuado sería adelantar una evaluación de estabilidad con el fin de iniciar en el menor tiempo posible las acciones del caso.

Plan de contingencia para incremento en la accidentalidad vial

La accidentalidad vial en el proyecto puede ser causada por tres (3) factores, el primero la movilización de maquinaria pesada para el desarrollo de las obras, el segundo el depósito temporal de material sobre la vía y finalmente el aumento en la velocidad de transitabilidad de la vía, sin embargo es importante resaltar que las dos primeras causas corresponden únicamente al tiempo de ejecución de la obra.

Como medidas de contingencia se proponen las siguientes acciones:

-Demarcar y controlar con señalización visible las áreas donde se desarrolle la actividad, de esta manera se evita el ingreso de personas y se brinda una separación segura contra la caída de materiales, esquirlas, etc.

-El sitio de acopio de escombros y residuos de material de construcción debe encontrarse debidamente señalizado y en ningún caso deben permanecer en zonas verdes o áreas de circulación, con el fin de evitar accidentes posteriores al personal que transita por la vía.

-Realizar campañas de educación vial pretendiendo fomentar el conocimiento y la comprensión de las normas viales para estimular hábitos seguros en la movilidad.

-Presentar los certificados vigentes de la revisión técnico -mecánica de los vehículos usados en la obra, así se garantiza el buen funcionamiento del vehículo.

-El ingeniero residente debe garantizar la señalización e información a la comunidad, sobre la ubicación de los frentes de obra, depósitos temporales de escombros y movilización de maquinaria.

Plan de contingencia para riesgos laborales

Los riesgos laborales están relacionados directamente con el personal de la obra e indirectamente con los residentes del área de influencia directa del proyecto y es el ingeniero residente el responsable que los trabajos se lleven a cabo teniendo en cuenta las políticas de seguridad para estos.

También se debe mantener a la población civil que no pertenece al personal de trabajo alejada de los frentes de obra.

Por último, es importante conocer el sistema de seguridad social, para tenerlo en cuenta en la ejecución de la obra.

4. CONCLUSIONES

La formulación del Programa de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental para la obra de Mejoramiento, mantenimiento y conservación de la Vía Charalá-Cinzelada se desarrolló por medio de una metodología sujeta a los requerimientos del INVIAS, la que permitió plantear los programas y proyectos dirigidos a prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los posibles impactos generados en el área de influencia directa, así mismo diseñar el plan de contingencia aplicable en caso de cualquier tipo de eventualidad.

Según los resultados obtenidos en la evaluación cualitativa de impactos ambientales, los recursos aire, agua y suelo son susceptibles a cambios generados por las actividades constructivas del proyecto, sin embargo para manejar las posibles afectaciones se recomienda implementar como primera medida el proyecto de capacitación ambiental al personal de la obra, teniendo en cuenta la importancia que tienen sus acciones sobre el medio ambiente y su entorno social. Adicionalmente los proyectos seleccionados del programa de gestión ambiental, actividades constructivas, gestión hídrica, manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipo y gestión social deben implementarse sujeto al cronograma propuesto en este documento.

Es importante destacar que no se incluyen dentro del PAGA programas y proyectos relacionados con la biodiversidad y servicios ecosistémicos porque la ejecución del proyecto no requiere intervención de la flora y fauna presente en el Área de Influencia Directa.

Se concluyó que el río Riachuelo es propenso a sufrir cambios negativos en su composición y calidad, para prevenir y controlar la posible afectación de este cuerpo de agua se formuló el programa de gestión de recurso hídrico.

Las actividades que podrían causar en gran parte molestias, afectaciones y/o cambios en la obra son la excavación y demolición, movimiento de maquinaria y desplazamiento vehicular, para estas actividades es importante llevar a cabo las acciones propuestas en la ficha técnica del proyecto capacitación ambiental al personal de la obra.

Los impactos con magnitud e importancia alta son la alteración de los ingresos de la comunidad, generación de empleo y mejoramiento de la vía existente, estos tres representan los beneficios que se generarán en el AID, por el contrario el impacto con mayor magnitud negativa es la afectación en la movilidad vehicular y peatonal, este se presentará durante los 4 meses de la obra.

De acuerdo con la normatividad ambiental vigente establecida por el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, los programas y proyectos requeridos para este proyecto se fundamentan en el cumplimiento de los decretos 2981 de 2013 sobre gestión integral de residuos sólidos, decreto 3930 de 2010 sobre usos del agua y residuos líquidos y el decreto 2041 de 2014 sobre licencias ambientales.

Por último, la evaluación de riesgos de eventos naturales y antrópicos permitió identificar que existe un nivel de riesgo aceptable para eventos laborales, accidentes de tránsito, derrames de aceite combustible, deslizamientos, crecientes y sismos, y que no hay posibilidad de ocurrencia de disturbios o actos de sabotaje. El plan de contingencia se diseñó basándose en las necesidades de la obra y las medidas incluidas en este deben implementarse en caso de ocurrencia de alguno de los eventos anteriormente mencionados.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda ejecutar el cronograma planteado para cada una de las medidas propuestas en la ficha técnica de los programas y proyectos formulados.

Es importante brindar la capacitación y atención oportuna al personal de trabajo y veeduría, para que estén informados de la evolución de la obra y se genere una responsabilidad ambiental que contribuya a potencializar los impactos positivos y disminuya los negativos.

Por último, se debe tener en cuenta los planes de contingencia estipulados en el presente documento y revisar la clase de nivel de riesgo para tomar medidas oportunamente en alguna eventualidad que se presente.

6. BIBLIOGRAFÍA

-ARBOLEDA, Miller, GONZALEZ, Adriana y CADENA, Juan Carlos. “Programa de adaptación de la guía ambiental (PAGA) para el mejoramiento y mantenimiento de la vía Lisboa-china media municipio de Anzoategui-Departamento del Tolima” Ibagué, 2013. Trabajo de Grado (Especialista en Gestión ambiental y evaluación del impacto ambiental). Universidad del Tolima. Especialización en gestión ambiental y evaluación del impacto ambiental

-Artículo Excavaciones; [En línea] < <http://structroad.com/files/pdfs/norma-inv-e-220381161506.pdf> >

-SUAREZ LUNA, Freddy y CHÁVEZ PORRAS, Álvaro. Metodología de formulación del plan de manejo ambiental y salud ocupacional en la construcción de la vía perimetral de Vargas, Duitama-Boyacá. Bogotá. Artículo científico. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería Industrial.

-USN del consejo colombiano de seguridad, “Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (GTC-45)”, Bogotá, 2011. Texto. ICONTEC

--ZAPATA P, Diana M, LONDOÑO B, Carlos A, GONZÁLEZ H, Claudia V, IDÁRRAGA A, Jorge y POVEDA G, Amanda. “Metodología general para la presentación de estudios ambientales” Bogotá, 2010. Texto. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 72 p.

-ZUÑIGA ROSADO, Carlos. “Guía de Manejo Ambiental De Proyectos De Infraestructura, Subsector Vial” Segunda edición, Bogotá, 2011. Texto. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, INVIAS Y Presidencia de la Republica, Somos impresores Ltda.