

## **CAPÍTULO 11.1.2**

### **PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO - ABIÓTICO**

**PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA RÍO MAGDALENA  
MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN  
763 DE JULIO DE 2016 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE  
LA VÍA REMEDIOS -ALTO DE DOLORES (ANTIOQUIA)  
UNIDADES FUNCIONALES 1 Y 2**



**CONCESIÓN AUTOPISTA RÍO MAGDALENA S.A.S**

**BOGOTÁ D.C., 2019**

## CONTROL DE DOCUMENTO

[illegible]

## TABLA DE CONTENIDO

|          |                                                                         |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 11.      | PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO – ABIÓTICO .....                        | 4  |
| 11.2     | SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS PLANES Y PROGRAMAS .....                  | 4  |
| 11.2.1   | Medio abiótico .....                                                    | 6  |
| 11.2.1.1 | Programa de seguimiento del recurso suelo.....                          | 6  |
| 11.2.1.2 | Programa de seguimiento al programa de manejo del recurso hídrico ..... | 25 |
| 11.2.1.3 | Programa de seguimiento del recurso aire .....                          | 38 |
| 11.3     | SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO .....         | 41 |

## LISTADO DE TABLAS

|            |                                                                                         |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 11.1 | Estructura de los Programas de seguimiento y monitoreo ambiental – Medio Abiótico ..... | 4  |
| Tabla 11.2 | parámetros a medir en los muestreos de Agua durante la captación .....                  | 28 |
| Tabla 11.3 | parámetros a medir en fuentes de agua que serán intervenidas por el proyecto .....      | 32 |
| Tabla 11.4 | Cuerpos de agua a monitorear .....                                                      | 41 |
| Tabla 11.5 | Localización de estaciones de monitoreo de calidad de aire .....                        | 43 |

## 11. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO – ABIÓTICO

### 11.2 SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS PLANES Y PROGRAMAS

El presente capítulo se presenta como complemento del estudio de impacto ambiental para realizar la modificación de la Licencia Ambiental resolución 763 del 27 de julio de 2016 otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), para el proyecto “Construcción de la vía Remedios – Alto de dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2”. Este fue estructurado, teniendo como soporte el EIA que sirvió de base para originar la Licencia Ambiental, incluyendo los ajustes necesarios de acuerdo al alcance implícito en la modificación.

Este programa tiene como propósito revisar la validez y confiabilidad del funcionamiento de las medidas ambientales propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). En tal sentido busca vigilar y verificar la información necesaria, a fin de determinar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados e identificar deficiencias e inconsistencias en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar.

**Tabla 11.1 Estructura de los Programas de seguimiento y monitoreo ambiental – Medio Abiótico**

| COMPONENTE | PROGRAMA                                              | CÓDIGO   | PROYECTOS                                                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABIÓTICO   | SEGUIMIENTO DEL RECURSO SUELO                         | SMRS-001 | Seguimiento a la disposición de Material de Excavación                                                            |
|            |                                                       | SMRS-002 | Seguimiento al manejo de taludes, laderas y control de erosión                                                    |
|            |                                                       | SMRS-003 | Seguimiento al manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, y manejo de equipos de construcción |
|            |                                                       | SMRS-004 | Seguimiento al manejo paisajístico                                                                                |
|            |                                                       | SMRS-005 | Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos                                   |
|            |                                                       | SMRS-006 | Seguimiento al manejo de planta de asfalto y concreto                                                             |
|            | SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO | SMRH-001 | Seguimiento al manejo de residuos líquidos                                                                        |
|            |                                                       | SMRH-002 | Seguimiento al manejo de captación                                                                                |
|            |                                                       | SMRH-003 | Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpo de agua                                                              |
|            |                                                       | SMRH-004 | Seguimiento al manejo de escorrentía                                                                              |
|            | PROGRAMA AL SEGUIMIENTO DEL RECURSO AIRE              | SMRA-001 | Seguimiento al manejo y control de fuentes de emisión y ruido                                                     |

Fuente: Autopista Río Magdalena

● Contenido de los programas

A continuación se describen los aspectos que son abordados en el contenido de las Proyectos que contienen los programas y subprogramas para el manejo ambiental del proyecto.

- **Nombre del programa y subprograma:** corresponde a la denominación de cada Proyecto, establecida según el componente al cual hace referencia.
- **Identificación del programa:** corresponde al código consecutivo, expresado con letras y números, con el cual se identifica de manera simplificada cada subprograma.
- **Objetivos:** Plantea los resultados que esperan obtenerse al terminar la ejecución de las acciones que están contempladas dentro del programa.
- **Etapas a implementar:** se especifica el momento en la duración del proyecto en el cual se ejecutará las medidas de manejo desarrolladas por el programa.
- **Tipo de medida a ejecutar:** corresponde a la clasificación de las medidas que van a permitir la reducción de los impactos negativos para así incrementar los positivos en la ejecución del proyecto, estas pueden ser de prevención, corrección, mitigación y/o compensación.
- **Acciones a desarrollar:** se refiere a las acciones que se desarrollarán durante la ejecución del proyecto para cumplir con el objetivo y metas del programa.
- **Población beneficiada:** es aquella población que será beneficiada con el desarrollo de las medidas que van a permitir la reducción de los impactos negativos.
- **Lugar de aplicación:** Identifica el o los sitios donde la medida será aplicada.
- **Mecanismos y estrategias participativas:** señala las estrategias a partir de las cuales se involucrará a la comunidad en el desarrollo de la medida de manejo.
- **Personal requerido:** hace referencia al recurso humano necesario para la implementación de las actividades consignadas en cada uno de los programas.
- **Responsable de la ejecución:** registra las organizaciones, compañías o cargos dentro de la empresa sobre las cuales recae la responsabilidad de la implementación de los programas.
- **Indicadores de seguimiento y monitoreo:** incluye la definición de los indicadores para el seguimiento y monitoreo de la ejecución de las actividades previamente detalladas en el programa, su descripción, la periodicidad de evaluación y el registro de cumplimiento.
- **Cronograma de ejecución:** se especifica el desarrollo de las acciones a ejecutar durante el periodo de duración del proyecto.

A continuación se describe por cada medio los programas de Seguimiento que lo conforman:

## 11.2.1 MEDIO ABIÓTICO

### 11.2.1.1 Programa de seguimiento del recurso suelo

- Seguimiento a la disposición de materiales de excavación

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|--|-----------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | MEDIO ABIÓTICO.                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| SMRS-001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                             |   |                           |  |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | SEGUIMIENTO A LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN                              |   |                           |  |                             |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |   |                           |  |                             |   |
| Darle seguimiento a los sitios con afectación a la calidad del suelo en los sitios de almacenamiento y disposición final de los materiales sobrantes de excavación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Verificar que las medidas para control de aguas en ZODMES se cumplan en un 100%</li><li>– Verificación del 90% de las obras de geotecnia en las áreas donde se requieran</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| ETAPAS DEL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Constructiva                                                                        | X | Operación y mantenimiento |  | Desmantelamiento y abandono | X |
| TIPO DE MEDIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                     | X | Corrección                |  |                             | X |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                     | X | Compensación              |  |                             |   |
| ACCIONES POR DESARROLLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mediante una supervisión ambiental permanente y directa se verificará el manejo de las aguas de escorrentía que pudieran iniciar fenómenos de remoción o focos erosivos. De igual manera, las áreas donde se construyeron obras de drenaje, se debe verificar su mantenimiento, estado y limpieza.</li><li>• Se realizará inspección constante del estado de las obras geotécnicas, especialmente en las vías de acceso y ZODME. En caso de presentarse inestabilidad en estas áreas, se dará aviso al personal encargado de obras civiles. Se llevará acta de visita y levantamiento de información pertinente sobre los nuevos procesos geotécnicos identificados.</li><li>• Se verificará luego de la estabilización de taludes que los sitios donde se realizaron las obras se encuentren bien protegidos de la precipitación y el arrastre por el viento.</li></ul> |  |                                                                                     |   |                           |  |                             |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                               |                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               | <b>MEDIO ABIÓTICO.</b> |  |
| <b>SMRS-001</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>                |                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SEGUIMIENTO A LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN</b> |                        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Se verificara las características y propiedades del material de relleno de cada ZODME, para lo cual se deberá tomar una muestra por cada 15.000 m3, y realizar en esta los siguientes ensayos: (a) Ensayos de clasificación (humedad natural, límites de consistencia, peso unitario), (b) Granulometría, (c) Ensayo de compactación Proctor estándar o modificado (Depende del tamaño máximo de partícula), (d) Ensayo de corte directo consolidado drenado para la condición óptima de compactación, (e) La caracterización se hará para los diferentes tipos de materiales que se dispongan en el relleno. Adicionalmente se deberán hacer mediciones de densidad in-situ, mediante el método del cono de arena a cada capa de material extendido, para determinar el porcentaje de compactación.</li><li>El sistema de instrumentación se realizará mediante monitoreo y control topográfico de mojones en concreto, ubicados en la corona del relleno y muro o parte inferior, utilizando nivel topográfico o estación total. La implementación de los mojones se hará una vez se termine de conformar el relleno; y el punto de referencia será estable y fijo fuera del área disponible para la construcción de cada ZODME.</li><li>En cada ZODME La frecuencia de medición, se realizará en principio con periodicidad semanal y posteriormente mensual, verificando la magnitud del asentamiento con el tiempo. Las mediciones se suspenderán de acuerdo con el comportamiento del monitoreo sobre gráficas deformación vs tiempo.</li><li>El monitoreo a la estabilidad del depósito o ZODME, se realizará mediante el análisis del proceso de conformación (25%, 50%, 75% y 100% de llenado), de manera que se pueda comparar los resultados del estudio geotécnico y garantizar que los factores de seguridad cumplan con la condición estática de sismo y de saturación.</li><li>Se efectuará un continuo monitoreo del manejo del material de descapote, cortes, relleno.</li><li>Se verificará que los materiales de cantera requeridos que se obtengan de terceros cuenten con el correspondiente título minero, no se encuentre incurso en ningún proceso sancionatorio y que tenga la licencia ambiental para el uso y aprovechamiento de las fuentes de materiales respectivas, teniendo en cuenta la prelación a las fuentes de materiales locales que cumpla con lo anterior y las especificaciones técnicas requeridas.</li></ul> |                                                               |                        |  |
| En los informes ICA se presentarán los reportes de avance de estas medidas los resultados de los monitoreos geotécnicos y los análisis de estabilidad correspondientes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |                        |  |
| <b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |                        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Zonas de manejo y disposición de material de excavación (ZODME).</li><li>Vías de acceso</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |                        |  |

|                                                                                                                     |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|-----------------|----------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                    |  |                                                                                                           |   |              | MEDIO ABIÓTICO. |                |   |                                                                                   |  |
| SMRS-001                                                                                                            |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                                                   |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                     |  | SEGUIMIENTO A LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN                                                    |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| – Taludes                                                                                                           |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| PERSONAL REQUERIDO                                                                                                  |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| – Coordinador Ambiental                                                                                             |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| – Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-                                                   |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| – Residente ambiental                                                                                               |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| – Residente Forestal                                                                                                |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| – Cuadrilla ambiental                                                                                               |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN                                                                                         |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S.                                                                            |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO                                                                              |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| META                                                                                                                |  | INDICADOR                                                                                                 |   | CUMPLIMIENTO |                 | FRECUENCIA     |   | REGISTRO                                                                          |  |
| Verificar que las medidas para control de aguas en ZODMES se cumplan en un 100%                                     |  | (Zodmes que cumplen con la control y manejo de aguas / Zodmes construidas ) *100                          |   | 100%         |                 | Trimestral     |   | - Informe de monitoreo a la estabilidad a las ZODME                               |  |
| Verificación del 90% de las obras de geotecnia en las áreas donde se requieran                                      |  | (Obras realizadas de geotecnia/obras programadas de geotecnia) *100                                       |   | >90%         |                 | trimestral     |   | -Acta de aprobación o recibido a satisfacción por interventoría                   |  |
|                                                                                                                     |  | No. De ensayos realizados cada 15.000 m3 cumpliendo con especificación / No. Total de ensayos realizados. |   | >90%         |                 | Cada 15.000 m3 |   | -Informe mensual.<br>-Informe de cumplimiento ambiental ICA<br>- Lista de chequeo |  |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN                                                                                             |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma. |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| ETAPA                                                                                                               |  | TIEMPO (Años)                                                                                             |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                     |  | 1                                                                                                         | 2 | 3            | 4               | 5              | 6 |                                                                                   |  |
| PRE CONSTRUCTIVA                                                                                                    |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| CONSTRUCTIVA                                                                                                        |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL                                                                                       |  |                                                                                                           |   |              |                 |                |   |                                                                                   |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|--|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | MEDIO ABIÓTICO                                                                     |   |                           |  |                             |
| SMRS-002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                            |   |                           |  |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE TALUDES, LADERAS Y CONTROL DE EROSIÓN                     |   |                           |  |                             |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |   |                           |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Verificar el establecimiento de criterios básicos para garantizar la estabilidad de los taludes de corte, para la restauración paisajística en el área intervenida y la estabilidad geotécnica de las áreas afectadas por el proyecto.</li><li>– Hacer seguimiento al establecimiento de medidas que permitan el adecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial durante la construcción y operación del proyecto.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Monitorear y controlar los procesos erosivos generados en el 100% de las áreas del proyecto</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| ETAPAS DEL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Constructiva                                                                       | X | Operación y mantenimiento |  | Desmantelamiento y abandono |
| TIPO DE MEDIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                    | X | Corrección                |  | X                           |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                    | X | Compensación              |  |                             |
| ACCIONES POR DESARROLLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Se verificará la conservación de la capa vegetal y restos vegetales de las áreas a ser intervenidas durante la construcción del proyecto, con el fin de que sean incorporadas en los espacios que queden sin cobertura vegetal o bien en la recuperación de las áreas degradadas.</li><li>- Se hará seguimiento al cumplimiento de los diseños en la conformación de cortes y rellenos según los cuales se tendrán en cuenta el tipo de material y la geometría de los taludes, de forma que se incluyan las medidas que prevengan el arrastre de material mediante trinchos y/o otras obras.</li><li>- Se hará monitoreo al mantenimiento de las estructuras de drenaje de aguas lluvias, de forma que permanezcan libres de sedimentos.</li><li>- Se verificará la delimitación del área a intervenir, para evitar alterar un mayor espacio del que realmente se requiere para el proyecto y disminuir el espacio de incidencia de procesos erosivos.</li></ul> |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| Escorrentía:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Se verificará que se construyan las obras de protección geotécnica que sean del caso con el fin de conservar la estabilidad de los taludes, tales como obras de drenaje (filtros horizontales, sub-</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |



MEDIO ABIÓTICO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SMRS-002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                        |              |            |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE TALUDES, LADERAS Y CONTROL DE EROSIÓN                 |              |            |                                                                                                                             |
| <p>drenes, cunetas, descoles, encoles, trincheras drenantes, entre otras), obras de contención (muros en concreto, muros en gaviones, muros en tierra armada, rellenos en concreto ciclópeo, anclajes, entre otras) y obras de control de erosión (trinchos, barreras vivas, biomantos, revegetalización, entre otras).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que la superficie del talud sea conformada hasta obtener un perfil suave, evitando que el agua forme surcos y cárcavas y la presencia de montículos o huecos de tal forma que asegure una adecuada revegetalización de la superficie del talud que aplique.</li> <li>- Se verificará que la cobertura vegetal utilizada para las actividades de revegetalización sea semejante a la que se encontraba antes de la construcción; se hará seguimiento al proceso de concertación con el propietario del predio.</li> <li>- Se hará seguimiento a la revegetalización inmediatamente después de la conformación de los taludes y obras anexas y se realizará un estricto seguimiento al prendimiento.</li> <li>- Se hará seguimiento al funcionamiento de las obras instaladas con el objeto de prevenir el arrastre de material y sedimentos mediante trinchos y otras obras.</li> </ul> |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| LUGAR DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| Las actividades señaladas en la presente Proyecto se ejecutarán en zonas de taludes de terraplenes y de corte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| PERSONAL REQUERIDO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO–</li> <li>– Residente ambiental</li> <li>– Cuadrilla ambiental</li> <li>– Ingeniero Civil</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | INDICADOR                                                                      | CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA | REGISTRO                                                                                                                    |
| Monitorear y controlar los procesos erosivos generados en el 100% de las áreas del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (Procesos erosivos controlados y tratados / Procesos erosivos generados) x 100 | 100%         | Trimestral | -Acta de aprobación o recibido a satisfacción emitido por interventoría<br>-Informe mensual (incluir cartera de topografía) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cumplimiento de especificaciones de planos de diseño                           | 100%         | Trimestral |                                                                                                                             |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |              |            |                                                                                                                             |



## MEDIO ABIÓTICO

**SMRS-002**

### SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO

### SEGUIMIENTO AL MANEJO DE TALUDES, LADERAS Y CONTROL DE EROSIÓN

A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.

| ETAPA                         | TIEMPO (Años) |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
|                               | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| PRE CONSTRUCTIVA              |               |   |   |   |   |   |
| CONSTRUCTIVA                  |               |   |   |   |   |   |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |               |   |   |   |   |   |

- Seguimiento al Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra y manejo de equipos de construcción

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|--|-----------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | MEDIO ABIÓTICO                                                                                         |   |                           |  |                             |  |
| SMRS-003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                                                |   |                           |  |                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE MATERIALES, PATIOS DE ACOPIO EN LOS FRENTES DE OBRA Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN |   |                           |  |                             |  |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                     |   |                           |  |                             |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Darle seguimiento a los materiales de construcción, de manera que se efectúen previniendo o minimizando el deterioro de las condiciones ambientales del área.</li><li>– Darle seguimiento a las acciones para el manejo ambiental del uso de equipos de construcción en el sitio de las obras y patios de acopio temporal.</li></ul> |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Verificar en los frentes de obra, plantas, campamentos, entre otras, la implementación y cumplimiento del 100% de las medidas propuestas para el manejo de maquinaria, materiales y equipo</li><li>– Verificar que la documentación de los proveedores de materiales, maquinaria y equipos cumplan al 100%</li></ul>                 |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| ETAPAS DEL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Constructiva                                                                                           | X | Operación y mantenimiento |  | Desmantelamiento y abandono |  |
| TIPO DE MEDIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                        | X | Corrección                |  | X                           |  |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                        | X | Compensación              |  |                             |  |
| ACCIONES POR DESARROLLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| Manejo de Materiales:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| El seguimiento estará encaminado al cumplimiento de los aspectos que se mencionan a continuación:                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Cumplimiento de las regulaciones establecidas en el Programa de Manejo y Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación y de conformidad con lo establecido en la Resolución 541 de 1994, ahora Resolución 472 del 2017 sobre la gestión integral de los RCD.</li></ul>                                                           |  |                                                                                                        |   |                           |  |                             |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| <b>SMRS-003</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>                                                               |                     |                   |                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE MATERIALES, PATIOS DE ACOPIO EN LOS FRENTE DE OBRA Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN</b> |                     |                   |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de los permisos de las fuentes de materiales de terceros, las cuales deberán contar con los permisos ambientales necesarios para su funcionamiento.</li> </ul> <p>Se verificará el cumplimiento de cada una de las actividades consignadas en la ficha de manejo MRS-003 relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de agregados</li> <li>- Manejo de Obras en concreto</li> <li>- Manejo de mezclas asfálticas</li> <li>- Manejo de Tuberías de Concreto</li> <li>- Manejo de equipos y maquinaria</li> <li>- Traslado de Maquinaria</li> <li>- Mantenimiento de maquinaria y vehículos utilizados</li> <li>- Requerimientos de vehículos en los frentes de obra</li> <li>- Abastecimiento de combustible y lubricantes a maquinaria</li> <li>- Manejo de escorrentía</li> <li>- Manejo de aguas aceitosas</li> </ul> |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| <b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| — Áreas de intervención del proyecto e infraestructura asociada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| <b>PERSONAL REQUERIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| — Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO–<br>— Residente ambiental<br>— Cuadrilla ambiental<br>— Operarios de maquinaria<br>— Ingeniero civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| <b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| <b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |                     |                   |                                                |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>INDICADOR</b>                                                                                             | <b>CUMPLIMIENTO</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>REGISTRO</b>                                |
| Verificar en los frentes de obra, plantas, campamentos, entre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (Medidas verificadas /Medidas establecidas para los frentes de                                               | 100%                | mensual           | Registro de mantenimientos. -Informe mensuales |



MEDIO ABIÓTICO

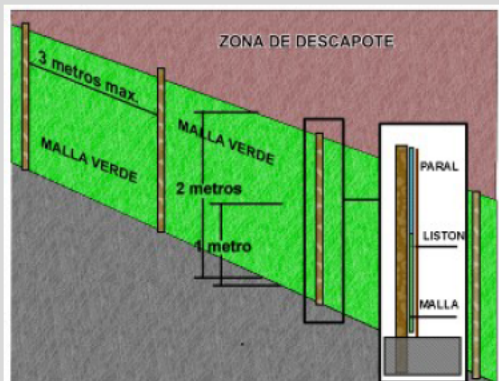
| SMRS-003                                                                                                                      | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                                               |      |           |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|----------------------------------------|
|                                                                                                                               | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE MATERIALES, PATIOS DE ACOPIO EN LOS FRENTE DE OBRA Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN |      |           |                                        |
| otras, la implementación y cumplimiento del 100% de las medidas propuestas para el manejo de maquinaria, materiales y equipos | obras, plantas, campamentos, entre otras) *100                                                        |      |           | -Informes ICA                          |
| Verificar que la documentación de los proveedores de materiales, maquinaria y equipos cumplan al 100%                         | (Documentos entregados por proveedores que cumplen/documentos solicitados) *100                       | 100% | Semestral | Copia de documentación de proveedores. |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.

| ETAPA                         | TIEMPO (Años) |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
|                               | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| PRE CONSTRUCTIVA              |               |   |   |   |   |   |
| CONSTRUCTIVA                  |               |   |   |   |   |   |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |               |   |   |   |   |   |

● Seguimiento al manejo paisajístico

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|--|-----------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | MEDIO ABIÓTICO                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| SMRS-004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                            |   |                           |  |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | SEGUIMIENTO AL SEGUIMIENTO AL MANEJO PAISAJÍSTICO                                  |   |                           |  |                             |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |   |                           |  |                             |   |
| Garantizar el cumplimiento de las acciones de manejo efectuadas para minimizar el cambio visual por las actividades de adecuación y construcción del proyecto con relación a la percepción del paisaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar las labores de empedrización en un 80%</li><li>Verificación del estado final de las vías utilizadas, campamentos, ZODME, corredor vial, entre otras, cumplan al 100% con las medidas especificadas en el PMA</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| ETAPAS DEL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Constructiva                                                                       | X | Operación y mantenimiento |  | Desmantelamiento y abandono |   |
| TIPO DE MEDIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                    | X | Corrección                |  |                             | X |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                    | X | Compensación              |  |                             |   |
| ACCIONES POR DESARROLLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| Seguimiento a las medidas de manejo y compensación paisajística                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Se verificará que las áreas desmontadas, sean las necesarias y autorizadas</li><li>Se verificará que al finalizar las actividades, sean retirados todos los equipos, maquinaria y demás elementos que afecten el paisaje.</li><li>Se verificará que los procesos de reforestación o jardinería, sean realizados con especies nativas de la zona.</li><li>Se verificarán las rutas de los vehículos, con el fin de garantizar que estos transiten por las vías autorizadas.</li><li>Se verificará la adecuada disposición y compactación de los materiales excedentes de excavación, y los escombros en los sitios autorizados.</li><li>Se verificará que las superficies (surcos, cárcavas, procesos de erosión) hayan sido restaurados.</li></ul> |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-------|---------------|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|------------------|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>SMRS-004</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>SEGUIMIENTO AL SEGUIMIENTO AL MANEJO PAISAJÍSTICO</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará el estado final de las vías, para garantizar su estado adecuado al terminar las actividades constructivas.</li> <li>- Se verificará que las áreas de campamentos y acopios temporales sean recuperados mediante la revegetalización, limpieza, nivelación y retiro de todos los elementos ajenos al entorno.</li> </ul> |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| — Corredor vial e infraestructura asociada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>PERSONAL REQUERIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>— Residente ambiental</li> <li>— Residente Forestal</li> <li>— Cuadrilla ambiental</li> </ul>                                                                                                                                                                |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| La concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>INDICADOR</b>                                                                           | <b>CUMPLIMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>FRECUENCIA</b> | <b>REGISTRO</b>                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| Realizar las labores de empedrado en un 80%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | (Áreas empedradas (efectivas)/ Áreas definidas para empedrado) x 100                       | 80%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Semestral         | -Registro fotográfico de áreas revegetalizadas<br>- Informe mensual<br>-Informe de cumplimiento |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| Verificación del estado final de las vías utilizadas, campamentos, ZODME, corredor vial, entre otras, cumplan al 100% con las medidas especificadas en el PMA                                                                                                                                                                                                                  | (Cumplimiento de medidas evaluadas para la entrega/ Medidas evaluadas para la entrega)*100 | 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Semestral         |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                            | <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">ETAPA</th> <th colspan="6">TIEMPO (Años)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> <tr> <td>PRE CONSTRUCTIVA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONSTRUCTIVA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |                   |                                                                                                 |   |   |  | ETAPA | TIEMPO (Años) |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  | ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |
| ETAPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | TIEMPO (Años)                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                 | 4                                                                                               | 5 | 6 |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| PRE CONSTRUCTIVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| CONSTRUCTIVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                 |   |   |  |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |

- Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| MEDIO ABIÓTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| SMRS-005                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO                                                    |   |                                                                                     |              |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS |   |                                                                                     |              |                             |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                             |   |  |              |                             |   |
| – Realizar el monitoreo y seguimiento a la implementación de las medidas de manejo ambiental relacionadas con la separación en la fuente, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados durante todas las etapas del proyecto |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| – Cumplir en su totalidad con lo establecido en la normatividad ambiental vigente y las proyecciones realizadas respecto al manejo y disposición final de residuos, durante las actividades que se desarrollen en el proyecto.                                                                 |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| – Constatar mediante un adecuado seguimiento y monitoreo que el 100% de los residuos sólidos generados en el proyecto están siendo manejados y dispuestos según las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental                                                                        |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| – Verificar las medidas de manejo en cada uno de los frentes de obra, plantas de procesos, campamentos, entre otros                                                                                                                                                                            |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| ETAPAS DEL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                               | X | Constructiva                                                                                | X | Operación y mantenimiento                                                           |              | Desmantelamiento y abandono | X |
| TIPO DE MEDIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                                                             |   | X                                                                                   | Corrección   |                             |   |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                                                             |   | X                                                                                   | Compensación |                             |   |
| ACCIONES POR DESARROLLAR                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                             |   |                                                                                     |              |                             |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    | <b>MEDIO ABIÓTICO</b> |  |
| <b>SMRS-005</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO</b>                                                    |                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS</b> |                       |  |
| <p>Durante todas las etapas del proyecto, se verificará la aplicación de las medidas de manejo expuestas en las fichas establecidas el Plan de Manejo Ambiental (ficha MRS-005 Manejo de Residuos Sólidos y Especiales) para la construcción y operación del proyecto, en las zonas de disposición temporal y el manejo de los residuos generados.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |                       |  |
| <p><b>Seguimiento al manejo de los residuos domésticos e industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se verificará que se realice adecuadamente la clasificación en la fuente de los residuos según su origen, de acuerdo con la ficha MRS-005 Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos</li><li>- Se verificará que se estén reutilizando elementos de construcción dentro de las obras.</li><li>- Se verificará que los residuos están siendo dispuestos en lugares adecuados y por terceros autorizados.</li><li>- Se verificará y se realizará seguimiento a la disposición de los residuos de construcción y demolición (RCD o escombros) en los sitios que cuenten con los permisos ante las autoridades ambientales regionales correspondientes, cuyas evidencias se deberán presentar dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental semestrales.</li><li>- Se verificará que los diferentes sitios de acopio, frentes de obra y campamentos, cuenten con sitios de almacenamiento adecuados (suelo impermeabilizado con plásticos u otros elementos, cubiertos de la intemperie y con cerramiento).</li><li>- Se verificarán las áreas de acopio, para garantizar que cumplan con las condiciones de almacenamiento y que se realice la evacuación periódica de los residuos.</li><li>- Se verificará que las rutas y frecuencias establecidas, sean las propicias y necesarias para la evacuación efectiva de los residuos.</li><li>- Se verificarán las condiciones y cumplimiento de los vehículos transportadores con lo establecido en el Decreto 1609 de 2002, Decreto Único 1076 de 2015 o demás actos administrativos que lo, sustituyan o modifiquen.</li><li>- Se verificarán las condiciones de almacenamiento de los recipientes, su debido rotulado y etiquetado.</li><li>- Se verificará que los volúmenes de las actas de disposición final de residuos correspondan a los volúmenes generados.</li><li>- Se llevará un control estricto del volumen de cada uno de los tipos de residuos generados, en especial los materiales reciclables, de tal manera que se pueda verificar el cumplimiento de la separación y minimización en la fuente, y a su vez que sirva para tomar medidas correctivas si fuera el caso.</li></ul> |                                                                                                    |                       |  |
| <p><b>Seguimiento al manejo de residuos sólidos peligrosos</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |                       |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                             |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             | MEDIO ABIÓTICO |
| SMRS-005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO                                                    |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS |                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Se verificará que las personas que manipulan residuos o desechos peligrosos, sean personas debidamente entrenadas para dicha actividad.</li><li>- Se verificará que los residuos sólidos aceitosos provenientes de la limpieza y mantenimiento de equipos sean recolectados y almacenados adecuadamente en los contenedores apropiados.</li><li>- Se verificará que no se estén realizando incineración de elementos no permitidos por la legislación ambiental vigente.</li><li>- Se verificará que no se estén realizando quemas de materiales tales como llantas, plásticos, entre otros</li><li>- Se verificará que los recipientes o envases de pinturas resultantes del mantenimiento de vías y señales principalmente, se almacenen separadamente en canecas selladas en la etapa de operación.</li></ul>                                                                                                                                                    |                                                                                             |                |
| <b>Segregación y manejo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se realizarán inspecciones diarias en los diferentes sitios de segregación autorizados dentro del proyecto, para verificar que los residuos sean correctamente separados en la fuente de acuerdo con el código de colores establecido, y se tomarán las acciones correctivas correspondientes, en caso de que no se estén manejando de forma adecuada.</li><li>- Se realizarán inspecciones bimestrales a los sitios de almacenamiento temporal, con el fin de verificar la efectividad de las medidas ambientales planteadas en el plan de manejo y la necesidad de ajustes.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             |                |
| <b>Recolección, transporte y disposición final</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La Interventoría ambiental realizará seguimiento al transporte y disposición de los residuos. La salida de residuos hacia los lugares de tratamiento y/o disposición final, será registrada mediante actas de salida que contengan el tipo de residuo, su origen, la cantidad, su peso en Kg, fecha y su destino final; para el caso de los residuos peligrosos, la interventoría ambiental exigirá a las empresas contratistas las certificaciones de disposición de dichos residuos.</li><li>- Cada vez que se contrate una empresa para manejo y/o disposición de residuos, se verificará que cuente con los permisos exigidos por las autoridades ambientales para el desarrollo de estas actividades.</li><li>- Se verificarán los soportes de entrega (devolución) de residuos peligrosos/especiales a empresas proveedoras o especializadas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental.</li></ul> |                                                                                             |                |



MEDIO ABIÓTICO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SMRS-005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO                                                                                                                                                                                         |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS                                                                                                                                      |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- En los Informes de Cumplimiento Ambiental se precisarán las actas o comprobantes de entrega y recibo de los residuos sólidos, incluyendo la fecha de entrega, los volúmenes y tipos de residuos entregados cada vez que se solicite el servicio.</li> <li>- Se realizarán inspecciones a los sitios de almacenamiento y disposición final.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| LUGAR DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| Las estrategias de este programa se implementarán en todas las etapas de este proyecto, frentes de obra, campamentos permanentes, transitorios, plantas de concreto y asfaltos, en las actividades de operación y mantenimiento, entre otras.                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| PERSONAL REQUERIDO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental (mano de obra no calificada)</li> </ul>                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                  |              |            |                                                                                                                                                                                                       |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | INDICADOR                                                                                                                                                                                                                        | CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA | REGISTRO                                                                                                                                                                                              |
| Constatar mediante un adecuado seguimiento y monitoreo que el 100% de los residuos sólidos generados en el proyecto están siendo manejados y dispuestos según las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.                                                                                                                                                                         | No. de puntos de clasificación de residuos manejados adecuadamente / No. de sitios de clasificación existentes                                                                                                                   | 100%         | Bimestral  | -Informe mensual e ICA<br>Actas de entrega<br>-Certificados de disposición final emitido por el gestor del residuo<br>Actas de entrega<br>-Permisos de la empresa contratada<br>-Registro fotográfico |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cantidad de residuos sólidos domésticos, reciclables, peligrosos o especiales entregados a terceros para manejo y disposición final /Cantidad de residuos sólidos domésticos, reciclables peligrosos o especiales generados *100 | 100%         | Mensual    |                                                                                                                                                                                                       |
| Verificar las medidas de manejo en cada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (Medidas de manejo implementadas y                                                                                                                                                                                               | 100%         | Trimestral |                                                                                                                                                                                                       |



MEDIO ABIÓTICO

|                                                                           |                                                                                             |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| SMRS-005                                                                  | SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO                                                    |  |  |  |  |
|                                                                           | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS |  |  |  |  |
| uno de los frentes de obra, plantas de procesos, campamentos, entre otros | cumplidas / medidas de manejo propuestas)<br>*100                                           |  |  |  |  |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del Proyecto.

| ETAPA                         | TIEMPO (Años) |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
|                               | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| PRE CONSTRUCTIVA              |               |   |   |   |   |   |
| CONSTRUCTIVA                  |               |   |   |   |   |   |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |               |   |   |   |   |   |

- Seguimiento al manejo de planta de asfalto, concreto y triturado

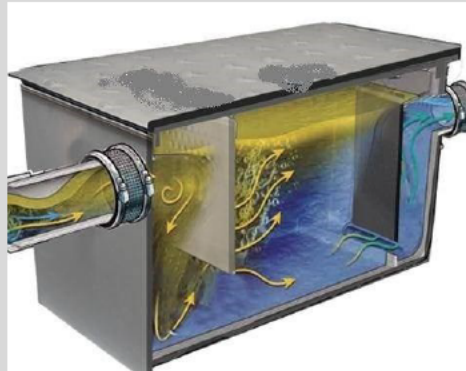
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                                                                                    |                           |                             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                              |                           |                             |   |
| <b>SMRS-006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>                                     |                           |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE PLANTA DE ASFALTO, CONCRETO Y TRITURADO</b>            |                           |                             |   |
| <b>OBJETIVO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |  |                           |                             |   |
| Realizar el seguimiento y monitoreo a las medidas establecidas para garantizar un manejo adecuado de la planta de procesos (asfalto, concreto y triturado)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                    |                           |                             |   |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                                    |                           |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar la implementación del 100% de las medidas necesarias para el manejo de la planta de asfalto y concreto.</li> <li>- Ejecución del 100% de los monitoreos planeados para calidad del aire, ruido y emisiones que se deban realizar en la planta de procesos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                    |                           |                             |   |
| <b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                    |                           |                             |   |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Constructiva | X                                                                                  | Operación y mantenimiento | Desmantelamiento y abandono | X |
| <b>TIPO DE MEDIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                    |                           |                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              | X                                                                                  | Corrección                |                             | X |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              | X                                                                                  | Compensación              |                             |   |
| <b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                                                                                    |                           |                             |   |
| <p><b>Seguimiento al control de la calidad del aire y control de ruido en plantas de procesos (asfalto, concreto y triturado)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al cabo de 3 meses después del inicio de la entrada en operación de plantas de asfalto y concreto, se deberá presentar el modelo de dispersión de Material Particulado, SO<sub>x</sub> y NO<sub>x</sub> como mínimo, de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>A) Un primer monitoreo a los tres meses de iniciada la operación,</li> <li>B) Los siguientes monitoreos deberán efectuarse semestralmente de acuerdo con el avance de las actividades de trituración de material de la fuente “rezaga” del proyecto; de tal manera que la modelación se constituya en una herramienta útil, que permita evaluar las variaciones de las condiciones de la calidad del aire, así como realizar seguimiento a las acciones de manejo y monitoreo que se desarrollarán de manera paralela. La modelación debe permitir también</li> </ul> </li> </ul> |              |                                                                                    |                           |                             |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         | <b>MEDIO ABIÓTICO</b> |  |
| <b>SMRS-006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>                          |                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE PLANTA DE ASFALTO, CONCRETO Y TRITURADO</b> |                       |  |
| <p>evaluar el grado de contribución del proyecto a las concentraciones de material particulado en el área de influencia, permitiendo orientar los tipos de control a establecer y determinar el alcance o nivel de reducción que se requiere en las emisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Para la etapa de construcción se realizarán monitoreos de calidad de aire (PST, PM10, SOx, NOx.) y control de ruido cada seis meses en las áreas donde se ubiquen la planta de procesos (asfalto, concreto y triturado) con el fin de verificar si las emisiones cumplen con la normatividad ambiental vigente.</li><li>- Los monitoreos, deberán ser realizados a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra como para el análisis de esta, esta información debe presentarla en el informe de cumplimiento ambiental ICA.</li></ul> |                                                                         |                       |  |
| <b>Manejo de Aguas Residuales No Domesticas (ARnD)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |                       |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- El seguimiento al manejo de aguas residuales no domesticas se realizará de acuerdo a la ficha SMRH-001 Seguimiento al manejo de residuos líquidos.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                         |                       |  |
| <p>El seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos dentro de la planta de procesos se realizará de acuerdo a lo consignado en el programa identificado con el código SMRS-005</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                         |                       |  |
| <p>El seguimiento a la adecuación inicial del sitio donde se emplazará la planta de procesos se realizará de acuerdo a lo establecido en la ficha SMRSF-001- Remoción de cobertura vegetal y descapote.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |                       |  |
| <p>El manejo de los materiales empleados en obras de concreto y asfálticas se realizará de acuerdo a lo consignado en la ficha SMRS-003 Manejo de materiales y equipos de construcción.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |                       |  |
| <b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                         |                       |  |
| <p>Las estrategias de este programa se implementaran en plantas de concreto, asfalto y triturado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |                       |  |
| <b>PERSONAL REQUERIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                         |                       |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Coordinador Ambiental</li><li>– Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO–</li><li>– Residente ambiental</li><li>– Cuadrilla ambiental</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |                       |  |
| <b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |                       |  |

|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-----------------------------------------------------------------|---|---|---|
|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | MEDIO ABIÓTICO |            |                                                                 |   |   |   |
| SMRS-006                                                                                                                                                                             | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO                                                                                                                                                            |                |            |                                                                 |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                      | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE PLANTA DE ASFALTO, CONCRETO Y TRITURADO                                                                                                                                   |                |            |                                                                 |   |   |   |
| La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto. |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |
| META                                                                                                                                                                                 | INDICADOR                                                                                                                                                                                          | CUMPLIMIENTO   | FRECUENCIA | REGISTRO                                                        |   |   |   |
| Garantizar la implementación del 100% de las medidas necesarias para el manejo de la planta de asfalto y concreto.                                                                   | (Medidas de manejo implementadas y cumplidas/ medidas de manejo propuestas) *100                                                                                                                   | 100%           | Bimestral  | Registro fotográfico<br>Informes                                |   |   |   |
| Ejecución del 100% de los monitoreos planeados para calidad del aire, ruido y emisiones que se deban realizar en la planta de procesos.                                              | (N° de monitoreos de calidad del aire y ruido realizados con parámetros de medición dentro de valores permitidos por la legislación / N° de monitoreos de calidad de aire y ruido programados)*100 | 100%           | semestral  | -Informes de monitoreo<br>-Registro fotográfico<br>-Informe ICA |   |   |   |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |
| ETAPA                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | TIEMPO (Años)  |            |                                                                 |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                    | 1              | 2          | 3                                                               | 4 | 5 | 6 |
| PRE CONSTRUCTIVA                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |
| CONSTRUCTIVA                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                    |                |            |                                                                 |   |   |   |

### 11.2.1.2 Programa de seguimiento al programa de manejo del recurso hídrico

#### ☉ Seguimiento al manejo de residuos líquidos

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|--|-----------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | MEDIO ABIÓTICO                                                                     |   |                           |  |                             |   |
| SMRH-001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO RECURSO HÍDRICO                                              |   |                           |  |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS                                         |   |                           |  |                             |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |   |                           |  |                             |   |
| Verificar el manejo adecuado dado a los residuos líquidos domésticos (ARD) y los residuos líquidos no domésticos (ARnD) resultantes de la ejecución de las diferentes actividades propias del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Verificar que el 100% de las fuentes hídricas objeto de vertimiento sean monitoreadas semestralmente.</li><li>– Cumplir al 100% con las medidas de manejo establecidas para el manejo de aguas residuales</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| ETAPAS DEL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Constructiva                                                                       | X | Operación y mantenimiento |  | Desmantelamiento y abandono | X |
| TIPO DE MEDIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    | X | Corrección                |  |                             |   |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    | X | Compensación              |  |                             |   |
| ACCIONES POR DESARROLLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| Agua residual domestica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Se verificará que se realice los mantenimientos y recolección de residuos líquidos generados en las unidades portátiles. Este debe realizarse dos veces por semana a través de un tercero autorizado. Se le solicitará a la empresa autorizada para dicha actividad que emita certificado mensual de recolección y disposición final, con el fin de tener trazabilidad de los residuos domésticos generados y dispuestos.</li><li>– En caso en que se genere vertimientos sobre los sitios autorizados, se realizará el monitoreo al cuerpo de agua objeto de vertimiento de las aguas residuales domésticas, cada seis meses durante la operación del campamento, en términos fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, con el fin de identificar la alteración o no del recurso hídrico. El monitoreo considerará la toma de muestra en el punto de vertimiento y 50 m aguas arriba y debajo de este, y los parámetros a medir son los</li></ul> |  |                                                                                    |   |                           |  |                             |   |



MEDIO ABIÓTICO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |              |            |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|------------|----------|
| SMRH-001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SEGUIMIENTO AL MANEJO RECURSO HÍDRICO      |              |            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS |              |            |          |
| <p>relacionados en la <a href="#">Tabla 11.3</a> parámetros a medir en fuentes de agua que serán intervenidas por del presente capítulo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará que el caudal de descarga sea el autorizado por la autoridad, mediante la instalación de medidor o sistemas acordes, que permitan llevar su registro de volúmenes diarios de vertimientos.</li> </ul> <p><b>Aguas Residuales No Domesticas (ARnD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará que los lodos producto del mantenimiento generado en sedimentador que hace parte del sistema de tratamiento de agua en la planta de procesos, sean manejados y dispuestos por un tercero con la normatividad legal vigente.</li> <li>Se Realizará el monitoreo al cuerpo de agua objeto de vertimiento (Quebrada San Juan de Capotal) de las aguas residuales industriales, cada seis meses durante la operación de la planta de procesos San Juan 1, en términos fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, con el fin de identificar la alteración o no del recurso hídrico. El monitoreo considerará la toma de muestra en el punto de vertimiento y 100 m aguas arriba y debajo de este, y los parámetros a medir son o relacionados en la <a href="#">Tabla 11.3</a> del presente capítulo.</li> <li>Se verificará que el caudal de descarga en la quebrada San Juan de Capotal sea el autorizado por la autoridad, mediante la instalación de medidor de caudal y su registro se hará diariamente.</li> </ul> |                                            |              |            |          |
| LUGAR DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |              |            |          |
| Lugares de generación de residuos líquidos ARD y ARnD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |              |            |          |
| PERSONAL REQUERIDO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |              |            |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador Ambiental</li> <li>Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>Residente ambiental</li> <li>Cuadrilla ambiental</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |              |            |          |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |              |            |          |
| La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |              |            |          |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |              |            |          |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INDICADOR                                  | CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA | REGISTRO |



MEDIO ABIÓTICO

|                                                                                                         |                                                                                                         |      |            |                                                                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| SMRH-001                                                                                                | SEGUIMIENTO AL MANEJO RECURSO HÍDRICO                                                                   |      |            |                                                                                              |  |
|                                                                                                         | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS                                                              |      |            |                                                                                              |  |
| - Verificar que el 100% de las fuentes hídricas objeto de vertimiento sean monitoreadas semestralmente. | (N° monitoreos realizados en cuerpos de agua objeto de vertimiento / No de monitoreos programados) *100 | 100% | Semestral  | -Informes de laboratorio comparados con la norma.<br>-Informe de cumplimiento ambiental ICA. |  |
| Cumplir al 100% con las medidas de manejo establecidas para el manejo de aguas residuales               | (Medidas implementadas y en cumplimiento ambiental/ medidas propuestas) *100                            | 100% | Trimestral | -Informe mensual y de cumplimiento ambiental ICA.                                            |  |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las acciones establecidas en el presente Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del proyecto

| ETAPA                         | TIEMPO (Años) |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
|                               | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| PRE CONSTRUCTIVA              |               |   |   |   |   |   |
| CONSTRUCTIVA                  |               |   |   |   |   |   |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |               |   |   |   |   |   |

● Seguimiento al manejo de captación

|                                                                                                                                    |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                                                                                                                                                               |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| <b>SMRH-002</b>                                                                                                                                                                                                     |        | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</b> |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                     |        | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LA CAPTACIÓN</b>    |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| <b>OBJETIVO</b>                                                                                                                                                                                                     |        |                                                 |               |  |            |                             |                                                                                                                                              |
| Establecer las medidas de seguimiento adecuadas en los sitios autorizados para la captación que esta se realice de forma eficiente y se mantengan las condiciones naturales de los sitios destinados para este fin. |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                         |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cumplimiento de las actividades de monitoreo y seguimiento</li> <li>– Cumplir con el 100% las medidas de manejo para los puntos de captación</li> </ul>                    |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| <b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>                                                                                                                                                                                          |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                    |        | Constructiva                                    | X             | Operación y mantenimiento                                                          |            | Desmantelamiento y abandono | X                                                                                                                                            |
| <b>TIPO DE MEDIDA</b>                                                                                                                                                                                               |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| Prevención                                                                                                                                                                                                          |        |                                                 |               |                                                                                    |            | Corrección                  |                                                                                                                                              |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                          |        |                                                 |               |                                                                                    |            | Compensación                |                                                                                                                                              |
| <b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>                                                                                                                                                                                     |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará seguimiento mediante monitoreos de calidad de agua según los parámetros establecido en la tabla siguiente</li> </ul>                                          |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| <b>Tabla 11.2 parámetros a medir en los muestreos de Agua durante la captación</b>                                                                                                                                  |        |                                                 |               |                                                                                    |            |                             |                                                                                                                                              |
| UF                                                                                                                                                                                                                  | ID     | NOMBRE CUERPO DE AGUA                           | INICIO FRANJA |                                                                                    | FIN FRANJA |                             | MONITOREO/ PARÁMETROS                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                 | ESTE          | NORTE                                                                              | ESTE       | NORTE                       |                                                                                                                                              |
| UF1                                                                                                                                                                                                                 | -      | Quebrada la Culebra (Res. 763 de 2016)          | 929395        | 1268259                                                                            | 929390     | 1268212                     | <b>FÍSICOS</b><br>Temperatura<br>Conductividad<br>Sólidos<br>Suspendedos<br>Totales<br><b>QUÍMICOS</b><br>pH, Grasas y Aceites<br>DQO y DBO5 |
| UF1                                                                                                                                                                                                                 | CAP_5  | Quebrada la Oca o el Barbudo                    | 920281,41     | 1260568,31                                                                         | 920209,30  | 1260701,10                  |                                                                                                                                              |
| UF1                                                                                                                                                                                                                 | CAP_8  | Quebrada la Solita                              | 923691,2      | 1254869,05                                                                         | 923846,26  | 1254809,63                  |                                                                                                                                              |
| UF1                                                                                                                                                                                                                 | CAP_12 | Río Pescado                                     | 920314,95     | 1249277,26                                                                         | 920476,74  | 1249261,00                  |                                                                                                                                              |
| UF1                                                                                                                                                                                                                 | CAP_16 | QAB_2                                           | 921728,02     | 1246136,94                                                                         | 921838,80  | 1246253,40                  |                                                                                                                                              |
| UF2                                                                                                                                                                                                                 | -      | Río Volcán (Res. 763 de 2016)                   | 921005        | 1240173                                                                            | 921047     | 1240174                     |                                                                                                                                              |



## MEDIO ABIÓTICO

SMRH-002

### SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RECURSO HÍDRICO

### SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LA CAPTACIÓN

|     |        |                      |           |            |           |            |  |
|-----|--------|----------------------|-----------|------------|-----------|------------|--|
| UF2 | CAP_20 | Quebrada El Porvenir | 920415,06 | 1235402,98 | 920604,74 | 1235411,42 |  |
| UF2 | CAP233 | NN                   | 920712,52 | 1212059,81 | 920815,85 | 1211871,13 |  |

- Se verificará que las captaciones para esta actividad, se realicen en los cuerpos de agua autorizados y en las coordenadas y condiciones autorizadas.
- No se realizará la captación del recurso, en periodos de estiaje, sobre las fuentes hídricas autorizadas por la Resolución No. 2182 del 2018.
- La frecuencia de los monitoreos será dos veces al año mientras se esté realizando captación en el cuerpo de agua objeto de concesión.
- Se verificará que la estrategia de captación sea clara, y que los operarios la conozcan, para evitar accidentes al medio ambiente y el personal.

### LUGAR DE APLICACIÓN

Lugares de generación de captación de agua.

### PERSONAL REQUERIDO

- Coordinador Ambiental
- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-
- Residente ambiental
- Cuadrilla ambiental

### RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será la responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| META                                                                   | INDICADOR                                                                                            | CUMPLIMIEN<br>TO | FRECUENCI<br>A | REGISTRO                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cumplimiento de las actividades de monitoreo y seguimiento             | N° monitoreos realizados en cuerpos de agua objeto de captación / No de monitoreos programados) *100 | 100%             | Mensual        | -Informes de laboratorio comparados con la norma<br>-Informes de cumplimiento ambiental ICA.<br>Registro de mantenimiento con su respectiva Registro Fotográfico |
| Cumplir con el 100% las medidas de manejo para los puntos de captación | (Medidas implementadas en puntos de captación/medidas evaluadas) *100                                | 100%             | Trimestral     |                                                                                                                                                                  |

|                                             |                                                 | <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------|-------|---------------|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|------------------|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>SMRH-002</b>                                                                                                              | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                              | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LA CAPTACIÓN</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                              |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   | - Registro del medidor |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>                                                                                               |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <p>Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del proyecto</p> |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                              |                                                 | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ETAPA</th> <th colspan="6">TIEMPO (Años)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRE CONSTRUCTIVA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONSTRUCTIVA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |   |   |                        | ETAPA | TIEMPO (Años) |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  | ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |
| ETAPA                                                                                                                        | TIEMPO (Años)                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                              | 1                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 4 | 5                      | 6     |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| PRE CONSTRUCTIVA                                                                                                             |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| CONSTRUCTIVA                                                                                                                 |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL                                                                                                |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                        |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |

☉ Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpo de agua

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| <b>SMRH-003</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>             |   |                                                                                    |  |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b> |   |                                                                                    |  |                             |   |
| <b>OBJETIVO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                              |   |  |  |                             |   |
| Verificar el cumplimiento de las actividades propias de la construcción de estructuras para el cruce sobre los cuerpos de agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| -Verificar el 100% de las estructuras construidas para el manejo de cruces sobre cuerpos de agua.<br>-Cumplir con más del 90% las medidas ambientales propuestas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| <b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Constructiva                                                 | X | Operación y mantenimiento                                                          |  | Desmantelamiento y abandono | X |
| <b>TIPO DE MEDIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                              | X | Corrección                                                                         |  |                             |   |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                              | X | Compensación                                                                       |  |                             |   |
| <b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación del establecimiento en áreas definida, para evitar intervenciones que comprometan la estabilidad y la calidad ambiental de las corrientes.</li> <li>- Verificación de la delimitación del área a ser intervenida por las obras sobre la corriente hídrica.</li> <li>- Se verificará que las obras desarrolladas no alteren la estabilidad de las márgenes hídricas intervenidas.</li> <li>- Verificación que las fuentes de materiales que cuentan con autorización ambiental para su extracción.</li> <li>- Verificación en la adecuación pasos peatonales con tablas para evitar o restringir el paso de los trabajadores por el cauce.</li> <li>- Verificación de la construcción de las obras de arte se adecuarán barreras transversales con el fin de retener los sedimentos y material que se pueda escapar de la obra, las barreras que pueden construirse temporalmente son diques con una altura permisible del paso del agua, barreras de costales o trinchos, mallas, entre otras.</li> </ul> |  |                                                              |   |                                                                                    |  |                             |   |



## MEDIO ABIÓTICO

SMRH-003

### SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

### SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA

- Verificación de la reconformación y restaurarán las corrientes, volviéndolas a su cauce original, se adelantará la limpieza de las márgenes y el cauce, en caso de requerirse, las orillas se estabilizarán con sacos de arena y cemento.
- Verificación de la instalación de estructuras de retención de finos (sedimentadores) aguas abajo del sitio de cruce, las cuales se retirarán durante las labores de reconformación final del cruce, previa limpieza y disposición adecuada del material fino retenido en estos.
- Verificación del cumplimiento con las obras de diseño propuestas en las ZODME, como cunetas perimetrales a su alrededor, con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducirlas hacia el sedimentador, para evitar el paso de sólidos suspendidos y aceites o grasas a las fuentes naturales. Se realizará mantenimiento de las cunetas, los desarenadores y las barreras sedimentadoras, garantizando que cada una de estas estructuras cumpla con su función (evitar colmatación excesiva); los sedimentos filtrados se dispondrán en la ZODME más cercana.
- Se verificará el cumplimiento de las medidas propuestas en la ficha de manejo MRH-003 orientadas a Manejo en las áreas donde se construirán puentes, protección de drenajes y cuerpos de agua.
- Se realizará monitoreo de calidad de agua a las fuentes hídricas caracterizadas dentro del Estudio de Impacto Ambiental y que sean intervenidas durante las actividades del proyecto, con una frecuencia semestral. Se medirán los siguientes parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo.

**Tabla 11.3 parámetros a medir en fuentes de agua que serán intervenidas por el proyecto**

| SITIOS | NOMBRE                                                               | Coordenadas Planas |         | PARÁMETROS                                                                                                                                                                           |
|--------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                      | ESTE               | NORTE   |                                                                                                                                                                                      |
| NA     | Punto de captación municipal, quebrada la Culebra (Res. 763 de 2016) | 929542             | 1269627 | Temperatura ambiente<br>Temperatura muestra<br>pH<br>Conductividad<br>Sólidos disueltos<br>totales<br>Sólidos sedimentables<br>Oxígeno disuelto<br>Caudal<br>Alcalinidad<br>Turbidez |
| NA     | Quebrada la culebra (Res. 763 de 2016)                               | 929400             | 1268236 |                                                                                                                                                                                      |
| NA     | Quebrada Curuná (Res. 763 de 2016)                                   | 925562             | 1265862 |                                                                                                                                                                                      |
| NA     | Río Ité (Res. 763 de 2016)                                           | 926861             | 1264421 |                                                                                                                                                                                      |

|  <b>MEDIO ABIÓTICO</b> |                                                       |                                                       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| SMRH-003                                                                                                |                                                       | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|                                                                                                         |                                                       | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| NA                                                                                                      | Quebrada la Honda<br>(Res. 763 de 2016)               | 923766                                                | 1254843    | Acidez<br>Color verdadero<br>DBO5<br>DQO<br>Cianuro Total<br>Cloruros<br>Dureza cálcica<br>Dureza total<br>Fenoles totales<br>Sólidos Suspendedos<br>Totales<br>Sulfatos<br>Sulfuros<br>Arsénico Total<br>Bario Total<br>Cadmio Total<br>Cobre Total<br>Cromo Total<br>Magnesio<br>Mercurio Total<br>Níquel Total<br>Nitrógeno total<br>Plata Total<br>Plomo Total<br>Fósforo total<br>Selenio Total<br>Sodio Total<br>Zinc Total<br>Coliformes totales<br>E. coli |  |  |
| CAP-1                                                                                                   | Caño Mariquitón                                       | 929316,236                                            | 1268682,18 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-2                                                                                                   | QC-1                                                  | 925585,37                                             | 1265864,64 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-3                                                                                                   | NN                                                    | 924615,615                                            | 1262940,18 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-4                                                                                                   | QDAM-DR2                                              | 925274,714                                            | 1261663,87 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-5                                                                                                   | Q. La Oca o El Barbudo                                | 920281,414                                            | 1260568,31 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-6                                                                                                   | Q. La Mariposa                                        | 924713,319                                            | 1260414,55 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-7                                                                                                   | QPB-5                                                 | 925266,58                                             | 1258246    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-8                                                                                                   | Q. La Solita                                          | 923691,293                                            | 1254869,05 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-9                                                                                                   | Q. La María                                           | 923374,052                                            | 1253804,09 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-10                                                                                                  | Q. Santa Helena                                       | 921573,662                                            | 1252931    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-11                                                                                                  | Q. Santa Helena                                       | 920749,776                                            | 1252423,36 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-12                                                                                                  | Río Pescado                                           | 920314,958                                            | 1249277,27 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-13                                                                                                  | Río Pescado                                           | 920858,073                                            | 1248901,88 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-14                                                                                                  | Q. Patio Bonito                                       | 921707,128                                            | 1247544,77 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-15                                                                                                  | Q. Agua Bonita                                        | 921975,951                                            | 1246921,78 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-16                                                                                                  | QAB_2                                                 | 921838,808                                            | 1246253,4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-17                                                                                                  | Vertiente Río Volcán                                  | 920433,116                                            | 1242525,34 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-18                                                                                                  | Río Volcán                                            | 921020,22                                             | 1240184,72 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-19                                                                                                  | Q. del Papayo                                         | 920913,727                                            | 1239557,32 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-20                                                                                                  | Q. El Porvenir                                        | 920415,061                                            | 1235402,99 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| NA                                                                                                      | Humedal finca<br>manzanares (Res. 763 de<br>2016)     | 920067                                                | 1233888    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| NA                                                                                                      | Quebrada NN finca<br>Manzanares (Res. 763 de<br>2016) | 920096                                                | 1234027    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| CAP-21                                                                                                  | Q. Guarquina                                          | 920653,134                                            | 1232054,55 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                                             |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| <b>SMRH-003</b>                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>             |                     |                   |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b> |                     |                   |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-22</b>                                                                                                                                    | Q. Guarquina                                                 | 920826,626          | 1232039           |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-23</b>                                                                                                                                    | Q. Los Cedros                                                | 921130,294          | 1230220,93        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-24</b>                                                                                                                                    | Río San Bartolomé                                            | 920037,041          | 1226371,49        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>NA</b>                                                                                                                                        | Quebrada la Ramada, La Mirla (Res. 763 de 2016)              | 920336              | 1224694           |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>NA</b>                                                                                                                                        | Quebrada NN El Pino (Res. 763 de 2016)                       | 921587              | 1220097           |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-26</b>                                                                                                                                    | NN                                                           | 921273,535          | 1222354,13        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-27</b>                                                                                                                                    | QEC                                                          | 921515,837          | 1221234,18        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-28</b>                                                                                                                                    | Q. El Jardín                                                 | 921623,522          | 1220377,01        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-30</b>                                                                                                                                    | Q. Monos                                                     | 919740,162          | 1216040,27        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-31</b>                                                                                                                                    | Q. Monos                                                     | 919426,111          | 1214817,45        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-32</b>                                                                                                                                    | Q. Monos                                                     | 919435,326          | 1213574,68        |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-33</b>                                                                                                                                    | Q. Mulatal                                                   | 919538,93           | 1213316,3         |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | <b>CAP-35</b>                                                                                                                                    | Rio volcán                                                   | 920229,243          | 1242611,1         |                                                                         |
| <b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| Lugares donde se realizarán trabajos para construcción de obras en cuerpos de agua                                                                                                  |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| <b>PERSONAL REQUERIDO</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> </ul> |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| <b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| <b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                  |                                                              |                     |                   |                                                                         |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                         | <b>INDICADOR</b>                                                                                                                                 |                                                              | <b>CUMPLIMIENTO</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>REGISTRO</b>                                                         |
| Verificar el 100% de las estructuras construidas para el manejo de cruces sobre cuerpos de agua                                                                                     | (Número. de estructuras construidas (efectivas aprobadas por interventoría) / número de estructuras autorizadas y programadas a construir) x 100 |                                                              | 100%                | Trimestral        | -Acta de aprobación o recibido a satisfacción emitido por interventoría |



MEDIO ABIÓTICO

| SMRH-003                                                   | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO                                    |      |            |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA                        |      |            |                                                                                                         |
| Cumplir con más del 90% las medidas ambientales propuestas | (Medidas de manejo ambiental implementadas /medidas propuestas)*100          | ≥90% | Trimestral | -Bitácora de seguimiento de los diseños<br>- Informe mensual.<br>-Informe de cumplimiento ambiental ICA |
|                                                            | No de parámetros monitoreados / No. Parámetros propuestos a monitorear * 100 | ≥90% | Semestral  | - Registros de monitoreos<br>-Informe de cumplimiento ambiental ICA                                     |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del Proyecto

| ETAPA                         | TIEMPO (Años) |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
|                               | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| PRE CONSTRUCTIVA              |               |   |   |   |   |   |
| CONSTRUCTIVA                  |               |   |   |   |   |   |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |               |   |   |   |   |   |

● Seguimiento al manejo de escorrentía

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                    |   |                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                              |   |                           |                             |
| <b>SMRH-004</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>                                   |   |                           |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE ESCORRENTÍA</b>                                        |   |                           |                             |
| <b>OBJETIVO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |   |                           |                             |
| -Verificar que los métodos establecidos en las medidas de manejo garanticen el tratamiento de aguas entradas a los drenajes naturales de aguas de escorrentía en la infraestructura del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| -Verificación del cumplimiento del 100% de las actividades propuestas en la ficha de manejo establecidas para este proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| <b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Constructiva                                                                       | X | Operación y mantenimiento | Desmantelamiento y abandono |
| <b>TIPO DE MEDIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                    | X | Corrección                |                             |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                    | X | Compensación              |                             |
| <b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de la implementación de obras complementarias para manejo de aguas lluvias y de escorrentía.</li> <li>- Verificación que las acciones sean realizadas en zonas donde se identifique concentración de flujos de escorrentía o empozamientos de agua,</li> <li>- Verificación del cumplimiento de ejecución de las obras de arte propuestas, tales como:</li> <li>- Drenajes y obras de arte, en las vías se realizarán cunetas y zanjas laterales para manejo de aguas lluvias y de escorrentía que contarán con descoles hacia los drenajes naturales, estos descoles contarán con estructuras disipadoras de energía en cemento para evitar la erosión de los taludes que dan a los drenajes.</li> </ul> |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| <b>Mediadas para evitar la contaminación y deterioro de las aguas superficiales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                    |   |                           |                             |
| Se verificarán las condiciones de cada una de las cunetas en cuanto a limpieza, y adecuación de las mismas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                    |   |                           |                             |

|                                                                                                                                   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------|---------------|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|------------------|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>MEDIO ABIÓTICO</b>                                                                                                                                                                                              |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>SMRH-004</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                    | <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE ESCORRENTÍA</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| Verificar que las cunetas de aguas lluvias ubicadas a los costados de la vía se mantendrán libres de residuos o materiales que obstruyan el paso del agua                                                          |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| Obras para el control de drenaje y escorrentía                                                                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>PERSONAL REQUERIDO</b>                                                                                                                                                                                          |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul> |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>                                                                                                                                                                                 |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto.                               |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>                                                                                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>INDICADOR</b>                                                      | <b>CUMPLIMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>FRECUENCIA</b> | <b>REGISTRO</b>                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| Verificación del cumplimiento del 100% de las actividades propuestas en la ficha de manejo establecidas para este proyecto                                                                                         | (Medidas implementadas que cumplen con el PMA/medidas Propuestas)*100 | 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Trimestral        | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Acta de aprobación o recibido a satisfacción emitido por interventoría</li> <li>-Registro fotográfico</li> <li>- Informe mensual e ICA</li> </ul> |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>                                                                                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del Proyecto.                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       | <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">ETAPA</th> <th colspan="6">TIEMPO (Años)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> <tr> <td>PRE CONSTRUCTIVA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONSTRUCTIVA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   | ETAPA | TIEMPO (Años) |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  | ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |
| ETAPA                                                                                                                                                                                                              | TIEMPO (Años)                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                    | 1                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                 | 4                                                                                                                                                                                         | 5 | 6 |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| PRE CONSTRUCTIVA                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| CONSTRUCTIVA                                                                                                                                                                                                       |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL                                                                                                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |       |               |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |                  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |                               |  |  |  |  |  |  |

### 11.2.1.3 Programa de seguimiento del recurso aire

- Seguimiento al manejo y control de fuentes de emisión y ruido

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                                                                     |                           |                             |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|
| MEDIO ABIÓTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| SMRA-001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO AIRE                                              |                           |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              | SEGUIMIENTO AL MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE EMISIÓN Y RUIDO                       |                           |                             |   |
| <b>OBJETIVO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |  |                           |                             |   |
| Realizar el seguimiento y monitoreo a las medidas establecidas para garantizar un manejo adecuado de las emisiones de gases, ruido y material particulado, asociados a la operación de maquinaria, equipos y vehículos durante la construcción                                                                                                                                                         |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| <b>META</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar la ejecución del 100% de los monitoreos planeados para calidad del aire, ruido y emisiones atmosféricas en las diferentes etapas del proyecto.</li> <li>Mantener los niveles de ruido, calidad del aire y emisiones atmosféricas dentro de los valores permitidos por la normatividad ambiental vigente durante el desarrollo del proyecto</li> </ul> |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| ETAPAS DEL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| Pre-constructiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Constructiva | X                                                                                   | Operación y mantenimiento | Desmantelamiento y abandono |   |
| TIPO DE MEDIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                     | Corrección                |                             | X |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                     | Compensación              |                             |   |
| ACCIONES POR DESARROLLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| Se verificará el cumplimiento de las medidas establecidas en el Proyecto MRS-003 (MANEJO DE MATERIALES, PATIOS DE ACOPIO EN FRENTE DE OBRA, EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO). Adicionalmente se debe tener en cuenta las medidas: establecidas en la ficha de manejo SMRA -001.                                                                                                      |              |                                                                                     |                           |                             |   |
| Monitoreos de calidad de aire y ruido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                     |                           |                             |   |



MEDIO ABIÓTICO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------------|
| SMRA-001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO AIRE                                                                                   |              |            |                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | SEGUIMIENTO AL MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE EMISIÓN Y RUIDO                                                            |              |            |                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Para la etapa de construcción se realizarán monitoreos de calidad de aire y ruido cada seis meses, con el fin de verificar si las emisiones cumplen con la normatividad ambiental. El monitoreo se llevará a cabo mediante la instalación de estaciones de monitoreo simultaneo, durante 18 días. Los parámetros a monitorear son PST, PM10, SOx, NOx y CO.</li> <li>Se realizará monitoreos de ruido semestralmente durante la etapa de construcción del proyecto, en los sitios donde se esté interviniendo, teniendo en cuenta que el primer monitoreo se debe realizar inmediatamente antes del inicio de las obras.</li> <li>Las ubicaciones de las estaciones se deben georreferenciar en sistemas de coordenadas magna sirgas origen Bogotá, de acuerdo a los lugares referenciados en la Tabla 11.5 del programa del programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio Abiótico.</li> <li>Estos monitoreos se compararán con los modelos de dispersión con el fin de evaluar la incidencia de los contaminantes.</li> </ul> |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| LUGAR DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Corredores viales.</li> <li>Zonas de obras.</li> <li>ZODME</li> <li>Campamentos, plantas de procesos (asfalto, concretos)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| PERSONAL REQUERIDO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador Ambiental</li> <li>Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>Residente ambiental</li> <li>Cuadrilla ambiental</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          |              |            |                                                   |
| META                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | INDICADOR                                                                                                                | CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA | REGISTRO                                          |
| - Mantener los niveles de ruido, calidad del aire y emisiones atmosféricas dentro de los valores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (N° de monitoreos de calidad del aire y ruido realizados / N° de monitoreos de calidad de aire y ruido programados) *100 | 100%         | Semestral  | -Informes de monitoreo<br>- Informe mensual e ICA |



MEDIO ABIÓTICO

| SMRA-001                                                                                                  | SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO AIRE                                           |      |         |                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | SEGUIMIENTO AL MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE EMISIÓN Y RUIDO                    |      |         |                                                                                                          |
| permitidos por la normatividad ambiental vigente durante el desarrollo del proyecto                       |                                                                                  |      |         |                                                                                                          |
| Verificar la ejecución del 100 % de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto | (N° de Quejas resueltas / N° de Quejas por ruido o contaminación por polvo) *100 | 100% | Mensual | Informes mensuales<br>Registro fotográfico                                                               |
|                                                                                                           | No. de actividades ejecutadas/No. de actividades programadas en el mes x 100     | 100% | Mensual | -Certificación de la revisión técnico-mecánica y de gases de las volquetas y equipos<br>-Informe mensual |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.

| ETAPA                         | TIEMPO (Años) |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
|                               | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| PRE CONSTRUCTIVA              |               |   |   |   |   |   |
| CONSTRUCTIVA                  |               |   |   |   |   |   |
| ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |               |   |   |   |   |   |

### 11.3 SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO

El seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio abiótico conserva lo aprobado por la resolución 763 de 2016 y se ajusta con base en los requerimientos de la Resolución No. 2182 del 2018.

● Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio abiótico

A continuación, se describen los aspectos que son abordados en el contenido del plan de seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio Abiótico del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores.

- Objetivos
- Componente ambiental a monitorear
- Localización de los sitios de muestreo según se esté interviniendo
- Medidas de manejo que inciden en la tendencia
- Procedimiento
- Periodicidad y duración del monitoreo
- Criterios para el análisis e interpretación de resultados
- Indicadores

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.                                                                                                                                                                |                                                                          |                    |         |             |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|-------------|---|
| OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                 |                                                                          |                    |         |             |   |
| - Definir la calidad ambiental del medio abiótico mediante el análisis de tendencias del componente hídrico y atmosférico, que permita monitorear el comportamiento y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario. |                                                                          |                    |         |             |   |
| COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR                                                                                                                                                                                         |                                                                          |                    |         |             |   |
| Geosférico                                                                                                                                                                                                                |                                                                          | Hídrico            | X       | Atmosférico | X |
| LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO                                                                                                                                                                                    |                                                                          |                    |         |             |   |
| <b>Componente hídrico</b>                                                                                                                                                                                                 |                                                                          |                    |         |             |   |
| La ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua se realizará 50 metros aguas arriba y 50 m aguas abajo de los sitios donde se realicen intervenciones y que coincidan con las siguientes fuentes hídricas. |                                                                          |                    |         |             |   |
| <b>Tabla 11.4 Cuerpos de agua a monitorear</b>                                                                                                                                                                            |                                                                          |                    |         |             |   |
| SITIOS                                                                                                                                                                                                                    | NOMBRE                                                                   | Coordenadas Planas |         |             |   |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                          | ESTE               | NORTE   |             |   |
| NA                                                                                                                                                                                                                        | Punto de captación municipal, quebrada la Culebra (Res. 763 de 2016) UF1 | 929542             | 1269627 |             |   |
| NA                                                                                                                                                                                                                        | Quebrada la culebra (Res. 763 de 2016) UF1                               | 929400             | 1268236 |             |   |
| NA                                                                                                                                                                                                                        | Quebrada Curuná (Res. 763 de 2016) UF1                                   | 925562             | 1265862 |             |   |

**SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.**

|               |                                                     |                 |                 |
|---------------|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>NA</b>     | Río Ité (Res. 763 de 2016) UF1                      | 926861          | 1264421         |
| <b>NA</b>     | Quebrada la Honda (Res. 763 de 2016) UF1            | 923766          | 1254843         |
| <b>CAP-1</b>  | Caño Mariquitón UF1                                 | 929316,236      | 1268682,1       |
| <b>CAP-2</b>  | QC-1 UF1                                            | 925585,37       | 1265864,6       |
| <b>CAP-3</b>  | NN UF1                                              | 924615,615      | 1262940,1       |
| <b>CAP-4</b>  | QDAM-DR2 UF1                                        | 925274,714      | 1261663,8       |
| <b>CAP-5</b>  | Q. La Oca o El Barbudo UF1                          | 920281,414      | 1260568,3       |
| <b>CAP-6</b>  | Q. La Mariposa UF1                                  | 924713,319      | 1260414,5       |
| <b>CAP-7</b>  | QPB-5 UF1                                           | 925266,58       | 1258246         |
| <b>CAP-8</b>  | Q. La Solita UF1                                    | 923691,293      | 1254869,0       |
| <b>CAP-9</b>  | Q. La María UF1                                     | 923374,052      | 1253804,0       |
| <b>CAP-10</b> | Q. Santa Helena UF1                                 | 921573,662      | 1252931         |
| <b>CAP-11</b> | Q. Santa Helena UF1                                 | 920749,776      | 1252423,3       |
| <b>CAP-12</b> | Río Pescado UF1                                     | 920314,958      | 1249277,2       |
| <b>CAP-13</b> | Río Pescado UF1                                     | 920858,073      | 1248901,8       |
| <b>CAP-14</b> | Q. Patio Bonito UF1                                 | 921707,128      | 1247544,7       |
| <b>CAP-15</b> | Q. Agua Bonita UF1                                  | 921975,951      | 1246921,7       |
| <b>CAP-16</b> | QAB_2 UF1                                           | 921838,808      | 1246253,4       |
| <b>CAP-17</b> | Vertiente Río Volcán UF1                            | 920433,116      | 1242525,3       |
| <b>CAP-18</b> | Río Volcán UF2                                      | 921020,22       | 1240184,7       |
| <b>CAP-19</b> | Q. del Papayo UF2                                   | 920889,967      | 1239198,3<br>72 |
| <b>CAP-20</b> | Q. El Porvenir UF2                                  | 920415,061      | 1235402,9       |
| <b>NA</b>     | Humedal finca manzanares (Res. 763 de 2016) UF2     | 920067          | 1233888         |
| <b>NA</b>     | Quebrada NN finca Manzanares (Res. 763 de 2016) UF2 | 920160,398<br>1 | 1233904,9<br>13 |
| <b>CAP-21</b> | Q. Guarquina UF2                                    | 920653,134      | 1232054,5       |
| <b>CAP-22</b> | Q. Guarquina UF2                                    | 920826,626      | 1232039         |
| <b>CAP-23</b> | Q. Los Cedros UF2                                   | 921130,294      | 1230220,9       |
| <b>CAP-24</b> | Río San Bartolomé UF2                               | 920037,041      | 1226371,4       |

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.

|               |                                                     |            |           |
|---------------|-----------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>NA</b>     | Quebrada la Ramada, La Mirla (Res. 763 de 2016) UF2 | 920336     | 1224694   |
| <b>NA</b>     | Quebrada NN El Pino (Res. 763 de 2016) UF2          | 921587     | 1220097   |
| <b>CAP-26</b> | NN UF2                                              | 921273,535 | 1222354,1 |
| <b>CAP-27</b> | QEC UF2                                             | 921515,837 | 1221234,1 |
| <b>CAP-28</b> | Q. El Jardín UF2                                    | 921623,522 | 1220377,0 |
| <b>CAP-30</b> | Q. Monos UF2                                        | 919740,162 | 1216040,2 |
| <b>CAP-31</b> | Q. Monos UF2                                        | 919426,111 | 1214817,4 |
| <b>CAP-32</b> | Q. Monos UF2                                        | 919435,326 | 1213574,6 |
| <b>CAP-33</b> | Q. Mulatal UF2                                      | 919538,93  | 1213316,3 |
| <b>CAP-35</b> | Rio volcán UF2                                      | 920229,243 | 1242611,1 |

### Componente Atmosférico

Con base en las intervenciones que se estén realizando en el proyecto, se seleccionaran los sitios donde se llevará a cabo el desarrollo de los monitoreos de Ruido.

Las estaciones de monitoreo propuestas, se relaciona a continuación:

**Tabla 11.5 Localización de estaciones de monitoreo de calidad de aire**

| No.                                                | PUNTO DE REFERENCIA               | NORTE      | ESTE       | Parámetros                              |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|------------|-----------------------------------------|
| 1                                                  | Estación 4 Parque el minero       | 929723     | 1267446    | PST<br>PM10<br>SOx<br>NOx<br>CO         |
| 2                                                  | Estación 3 El Tígre               | 920302     | 1250885    |                                         |
| 3                                                  | Vegachí 35+500                    | 920685     | 1240765    |                                         |
| 4                                                  | Estación 2 Manzanares             | 920220     | 1235051    |                                         |
| 5                                                  | Estación 1 Maceo                  | 921209     | 1219827    |                                         |
| Localizaciones de estaciones de monitoreo de Ruido |                                   |            |            |                                         |
| 1                                                  | R1 (0+000 alto de dolores)        | 920310,07  | 1211795,29 | Res. 0627 del<br>2006 Norma<br>de ruido |
| 2                                                  | R2 (3+200 vía existente)          | 919395,654 | 1214773,52 |                                         |
| 3                                                  | R3 (Maceo)                        | 921404,841 | 1216795,19 |                                         |
| 4                                                  | R4 (9+500 vía destapada)          | 920812,405 | 1219315,19 |                                         |
| 5                                                  | R5 (15+200 vía destapada)         | 920254,577 | 1224471,08 |                                         |
| 6                                                  | R6 27+900                         | 1224471,08 | 1235465,55 |                                         |
| 7                                                  | R7 (32+800 sector 4 esquinas m&m) | 920949,901 | 1239981,45 |                                         |

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.

|    |                            |            |            |
|----|----------------------------|------------|------------|
| 8  | R8 (35+300 vía existente)  | 920364,148 | 1242602,89 |
| 9  | R9 (43+000 vía existente)  | 920843,406 | 1248943,16 |
| 10 | R10 (44+400 vía existente) | 920462,122 | 1250224,84 |
| 11 | R11 (49+600 Vía existente) | 923386,883 | 1253928,65 |
| 12 | R12 (55+400 vía existente) | 925625,657 | 1258678,09 |
| 13 | R13 Santa Isabel           | 926403,849 | 1259743,03 |
| 14 | R14 San Juan de Capotal    | 920348,269 | 1260618,25 |
| 15 | R15 Vía Santa Isabel - Otú | 927918,827 | 1260853,05 |
| 16 | R16 (70+700)               | 929526,74  | 1269422,17 |

#### MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA TENDENCIA

##### Componente hídrico

- Uso de unidades sanitarias portátiles en frentes de obra y plantas de procesos, las cuales serán contratadas en conjunto con un sistema de recolección de los residuos (generalmente por succión al vacío), para su disposición final por parte de la empresa prestadora de servicios. La utilización de este sistema permite no realizar vertimientos en los sistemas hídricos.
- Los remanentes de agua generados por las plantas de procesos serán conducidos a un sistema de recirculación para la elaboración del concreto cumpliendo con el Artículo 500 – 07 del INVIAS (Norma de calidad pavimento de concreto hidráulico, numeral 500.2.1.2 Agua).
- En las actividades de cimentación en que sea necesaria la utilización de lodos, se implementará un sistema de contención del material que permita la decantación y secamiento de los mismos y su posterior entrega a un tercero autorizado.
- Todas las medidas de manejo contempladas en el programa de “manejo de cruces sobre cuerpos de agua” (MRH-003) del PMA establecido para el proyecto.
- Por ningún motivo se dispondrá material de las excavaciones en cercanías de obras de drenaje o sobre escorrentías que llegan a cuerpos de agua, ya que se puede presentar obstrucción de su cauce con el aporte de sedimentos, o aumento de turbiedad, y por tanto el deterioro de las poblaciones de recursos hidrobiológicos
- Se implementarán desarenadores que permitan decantar las partículas transportadas por las aguas colectadas, antes de ser vertidas a los drenajes naturales del área

##### Componente Atmosférico.

- Implementación de las medidas de manejo contempladas en el programa MRA-001 Manejo y control de fuentes de emisión y ruido.

## SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.

### PROCEDIMIENTO

#### Componente hídrico

Con base en los sitios de intervención del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores en diferentes cuerpos de agua, se contempla la implementación de un sistema de monitoreo que permita evaluar la tendencia de la fuente hídrica mientras se esté realizando actividades constructivas, a partir de los monitoreos que se describen sobre la Tabla 11.3.

Durante el proceso constructivo se realizarán monitoreos de calidad del agua (uno por cada periodo climático) con el fin de caracterizar la calidad del recurso.

Los parámetros a tomar en cuenta para los análisis de las tendencias, corresponden a los siguientes:

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Turbidez                    | Metales totales Ba |
| Alcalinidad                 | Metales totales Cd |
| Acidez                      | Metales totales Cu |
| color verdadero             | Metales totales Cr |
| DBO5                        | Metales totales Hg |
| DQO                         | Metales totales Ni |
| Nitrógeno Total             | Metales totales Ag |
| Dureza cálcica              | Metales totales Pb |
| dureza total                | Metales totales Se |
| Fosforo total               | Metales totales As |
| Fenoles totales             | Coliformes totales |
| Sólidos Suspendidos Totales | E.coli             |

Los monitoreos serán realizados por un laboratorio certificado por el IDEAM. Los cuerpos de agua a monitorear son los que se tengan en cuenta durante las intervenciones que se realizan en el proyecto, tomando como referencia los relacionados en la Tabla 11.4

#### Componente Atmosférico.

Para llevar a cabo el monitoreo de la calidad de aire se elaborará un plan de seguimiento y monitoreo de acuerdo con la normatividad ambiental nacional, así como los métodos referenciados por la U.S. EPA, con el fin de cumplir todas las condiciones estándar para la toma y análisis de las muestras (el monitoreo se contratará con un tercero que certificado por el IDEAM para la toma y análisis de muestras).

La evaluación de la calidad del componente atmosférico se realizará mediante la implementación de un sistema de monitoreo de acuerdo con el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.

calidad del aire emitido por el ministerio de ambiente y desarrollo territorial, 2010 (numeral 5.7. SVCAI – Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire Industrial)

El monitoreo se llevará a cabo mediante la instalación de cinco estaciones de monitoreo simultaneo, durante 18 días. Los parámetros a monitorear son PST, PM10, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> y CO.

Las estaciones serán ubicadas de acuerdo con el inventario de emisiones y el modelo de dispersión y la campaña de monitoreo que se elaboró para caracterizar línea base del proyecto. A través del modelo de dispersión se identificó la ubicación de las estaciones de monitoreo, las cuales se relacionan en la Tabla 11.5

Para realizar el monitoreo se utilizarán los siguientes equipos:

- Tres muestreadores de alto volumen para PM10
- Tres muestreadores de gases “RAC”, con kit de calibración
- Papel filtro de vidrio para PM10
- Estación meteorológica portátil

### PERIODICIDAD Y DURACIÓN DEL MONITOREO

| Componente  | Plan de seguimiento y monitoreo                                                                       | Frecuencia                                         | Duración |       |       |       |       |       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |                                                                                                       |                                                    | Año 1    | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
| Hídrico     | Fuentes hídricas en intervención                                                                      | Dos monitoreos al año, 1 en cada periodo climático | X        | X     | X     | X     |       |       |
| Atmosférico | Monitoreo de la calidad de aire: PST, PM10, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO (cinco estaciones) | Dos monitoreos al año, 1 en cada periodo climático | X        | X     | X     | X     |       |       |

### CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis de los monitoreos están fundamentados en parámetros que definen la calidad del componente a caracterizar. La interpretación se realizará con base en los niveles máximos permitidos por la norma.

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO. |                                                                                                                              |              |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INDICADORES                                                |                                                                                                                              |              |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| COMPONENTE                                                 | INDICADOR                                                                                                                    | TIPO         | ESPECIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                             |
| Hídrico                                                    | Análisis de la calidad de agua año actual Vs Análisis de la calidad del agua año anteriores                                  | Cualitativo  | Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la calidad del agua actual en relación con los análisis del año anterior                                                                                                                      |
|                                                            | N° parámetros de medición que cumplen los valores máximos permitidos por la legislación /N° Parámetros totales monitoreados  | Cuantitativo | Mediante este indicador se puede establecer el cumplimiento de los niveles máximos permitidos en la norma de calidad de agua.                                                                                                                              |
| Atmosférico                                                | Análisis de la calidad de aire año actual Vs Análisis de la calidad del aire año anteriores                                  | Cualitativo  | Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la calidad del aire actual en el área de mayor afectación por emisiones del proyecto (áreas asociadas a la ubicación de las plantas de procesos) en relación con la calidad del año anterior. |
|                                                            | N° parámetros de medición que cumplen los valores máximos permitidos por la legislación / N° Parámetros totales monitoreados | Cuantitativo | Mediante este indicador se puede establecer el cumplimiento con los niveles máximos permitidos en la norma de calidad de aire (resolución 610 de 2010).                                                                                                    |