





Contrato 005/2015

- Vicepresidencia de Estudios Ambientales y Sociales -



- Plan de Adaptación de la Guía Ambiental para la Rehabilitación de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo. Unidad Funcional 4.2 del Proyecto Autopista al Mar 1. -





| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

PROYECTO "ESTUDIOS AMBIENTALES CONCESIÓN AUTOPISTA MAR 1"



PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO. UNIDAD FUNCIONAL 4.2 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.

TABLA DE CONTENIDO



| | PÁG. |
|--|-------------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 0 |
| 1.1 ALCANCE..... | 1 |
| 1.2 OBJETIVO | 1 |
| 1.2.1 Objetivo general | 1 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 1 |
| 1.3 MARCO LEGAL..... | 2 |
| 1.4 METODOLOGÍA..... | 3 |
| 1.4.1 Revisión de información primaria y secundaria..... | 3 |
| 1.4.2 Inspección de campo | 4 |
| 1.5 CONTENIDO DOCUMENTO..... | 4 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 7 |
| 2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO | 7 |
| 2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR..... | 11 |
| 2.2.1 Fresado – Extensión de carpeta asfáltica..... | 11 |
| 2.2.2 Escarificación + reconformación + Extensión carpeta..... | 13 |
| 2.2.3 Recuperación en sitios con pérdida de banca | 14 |
| 2.2.4 Actividades constructivas generales a realizar | 25 |
| 2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES | 29 |
| 2.4 RESUMEN DE GENERALIDADES CONTRACTUALES | 32 |
| 2.5 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO..... | 33 |
| 2.5.1 Agua superficial..... | 33 |
| 2.5.2 Vertimientos | 33 |
| 2.5.3 Ocupaciones de Cauce..... | 33 |
| 2.5.4 Aprovechamiento Forestal..... | 34 |
| 2.5.5 Materiales de construcción | 36 |
| 2.5.6 Materiales para zonas de depósito | 37 |
| 2.5.7 Sitio para disposición de material sobrante de excavación ZODME | 37 |
| 2.6 NECESIDAD DEL PERSONAL | 38 |
| 2.7 MAQUINARIA DEL PROYECTO | 39 |
| 3. ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE..... | 40 |
| 3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) | 40 |
| 3.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIÓTICA Y SOCIAL | 42 |
| 3.2.1 Medio Abiótico..... | 42 |
| 3.2.2 Medio Biótico..... | 103 |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|------------|
| Fase de Herbario..... | 137 |
| Fase de análisis de resultados | 137 |
| 3.2.3 Medio Socioeconómico | 184 |
| 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 213 |
| 4.1 METODOLOGÍA | 213 |
| 4.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS..... | 219 |
| 4.2 ESCENARIO SIN PROYECTO | 223 |
| 4.2.1 Actividades o fuentes generadoras de Impacto | 223 |
| 4.2.2 Identificación y descripción de impactos del escenario SIN proyecto | 230 |
| 4.2.3 Síntesis de evaluación escenario SIN proyecto | 254 |
| 4.3 ESCENARIO CON PROYECTO | 258 |
| 4.3.1 Descripción de actividades- escenario con proyecto | 259 |
| 4.3.2 Identificación y descripción de impactos del escenario CON proyecto | 262 |
| 4.3.3 Síntesis de evaluación escenario CON proyecto | 281 |
| 5. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL | 286 |
| 5.1 PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL..... | 287 |
| 5.1.1 Conformación del grupo de gestión ambiental..... | 288 |
| 5.1.2 Capacitación ambiental al personal de la obra | 290 |
| 5.1.3 Cumplimiento de requerimientos legales | 292 |
| 5.2 PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS..... | 295 |
| 5.2.1 Proyecto de manejo integral de materiales de Construcción | 295 |
| 5.2.2 Proyecto manejo y disposición final de sobrantes de excavación y lodos ... | 298 |
| 5.2.3 Proyecto de disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | 300 |
| 5.3 PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA | 305 |
| 5.3.1 Manejo de aguas superficiales | 305 |
| 5.3.2 Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales..... | 307 |
| 5.4 PROGRAMA DE GESTIÓN PARA LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS..... | 313 |
| 5.4.1 Proyecto de manejo del descapote y cobertura vegetal | 313 |
| 5.4.2 Proyecto Recuperación de áreas afectadas | 319 |
| 5.4.3 Proyecto de Protección de Fauna | 324 |
| 5.4.4 Proyecto de Protección de Ecosistemas Sensibles | 327 |
| 5.5 PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS..... | 333 |
| 5.5.1 Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos | 333 |
| 5.6 PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL..... | 335 |
| 5.6.1 Programa de Atención a la Comunidad..... | 335 |
| 4.2.1 Atención a la Comunidad | 335 |
| 5.6.2 Programa de Información y Divulgación | 342 |
| 5.6.3 Proyecto Manejo de la Infraestructura de predios y de servicios públicos .. | 348 |
| 5.6.4 Proyecto de Cultura Vial y Participación Comunitaria | 353 |

| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | | |
|--------|---|-----|
| 5.6.5 | Programa de Contratación de Mano de Obra | 357 |
| 5.6.6 | Proyecto de Gestión Social Predial | 360 |
| 5.6.7 | Proyecto de Protección del Patrimonio Arqueológico y Cultural | 364 |
| 6. | CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | 366 |
| 7. | PERMISOS AMBIENTALES | 367 |
| 7.1 | AGUAS SUPERFICIALES..... | 367 |
| 7.2 | VERTIMIENTOS | 368 |
| 7.2.1 | Vertimiento en suelo..... | 369 |
| 7.3 | OCUPACIONES DE CAUCE..... | 369 |
| 7.4 | APROVECHAMIENTO FORESTAL | 370 |
| 7.4.1 | Censo forestal | 370 |
| 7.5 | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN..... | 381 |
| 7.5.1 | Materiales para zonas de depósito | 381 |
| 7.6 | COMPENSACIÓN FORESTAL..... | 390 |
| 7.6.1 | Especies en Veda..... | 392 |
| 8. | PRESUPUESTO DEL PAGA | 395 |
| 9. | FORMATO DEL MANUAL DE INTERVENTORÍA..... | 396 |
| 10. | PLAN DE CONTINGENCIA | 397 |
| 10.1 | INTRODUCCIÓN | 397 |
| 10.2 | MARCO NORMATIVO..... | 397 |
| 10.3 | ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES Y OPERACIONALES..... | 400 |
| 10.3.1 | PLAN ESTRATÉGICO | 400 |
| 10.3.2 | REDUCCIÓN DEL RIESGO..... | 432 |
| 10.3.3 | MANEJO DE LA CONTINGENCIA | 444 |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



PROYECTO "ESTUDIOS AMBIENTALES CONCESIÓN AUTOPISTA MAR 1"
PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA
REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y
BOLOMBOLO. UNIDAD FUNCIONAL 4.2 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL
MAR 1.

ÍNDICE DE TABLAS



| | PÁG. |
|---|-------------|
| Tabla 1-1 Unidades Funcionales del Proyecto | 0 |
| Tabla 1-2 Normatividad ambiental de referencia | 2 |
| Tabla 2-1. Coordenadas puntos de inicio y final – Unidad Funcional 4.2. | 9 |
| Tabla 2-2. Puntos de trabajos de socavación vial | 17 |
| Tabla 2-3. Puntos de trabajos por inestabilidad en cimentaciones de puentes | 17 |
| Tabla 2-4 Actividades a desarrollar en el proyecto | 30 |
| Tabla 2-5 Captación propuesta para la Unidad Funcional 4.2 | 33 |
| Tabla 2-6 Localización y denominación sitios de ocupación de cauce | 33 |
| Tabla 2-7 Puntos de socavación con aprovechamiento forestal | 34 |
| Tabla 2-8 Volúmenes de aprovechamiento Puntos de Socavación | 35 |
| Tabla 2-9. Demanda de materiales de construcción Unidad Funcional 4.2 | 36 |
| Tabla 2-10 Volumen estimado de materiales sobrantes Unidad Funcional 4.2 | 37 |
| Tabla 2-11 Localización ZODME 25 Unidad Funcional 4.2 | 37 |
| Tabla 3-1. Relación unidades territoriales del área de estudio | 42 |
| Tabla 3-2 Cuerpos de agua identificados en el área de influencia directa | 43 |
| Tabla 3-3. Localización de los cuerpos de agua considerados en la campaña de monitoreo | 50 |
| Tabla 3-4. Localización puntos de monitoreo sobre el río Cauca | 51 |
| Tabla 3-5. Descripción de puntos de monitoreo | 53 |
| Tabla 3-6. Descripción de puntos de monitoreo sobre el río Cauca | 58 |
| Tabla 3-7. Descripción puntos de monitoreo cuerpos de agua secos | 60 |
| Tabla 3-8. Resultados In situ y de laboratorio de los cuerpos de agua monitoreados | 62 |
| Tabla 3-9. Resultados In situ y de laboratorio para los puntos monitoreados en el río Cauca | 63 |
| Tabla 3-10 Cuadro-Resumen de los elementos de ordenamiento territorial de los municipios | 76 |
| de la Unidad Funcional 4.2 | |
| Tabla 3-11 Cuadro-Resumen del esquema de ordenamiento territorial del municipio de | 79 |
| Santa Fe de Antioquia. | |
| Tabla 3-12 Uso reglamentado área de ZODME 25 en el municipio de Venecia según | 80 |
| proyecto de acuerdo de plan básico de ordenamiento territorial | |
| Tabla 3-13 Inventario de fuentes de contaminación por municipio | 82 |
| Tabla 3-14. Puntos de monitoreo de calidad de aire | 85 |
| Tabla 3-15. Índices de calidad de aire diarios estación 1 | 96 |
| Tabla 3-16 Índices de calidad de aire diarios estación 2 | 96 |
| Tabla 3-17 Índices de calidad de aire diarios estación 3 | 96 |
| Tabla 3-18 Índices de calidad de Aire acumulados en los puntos evaluados | 97 |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabla 3-19 | Puntos de medición de ruido ambiental..... | 98 |
| Tabla 3-20 | Niveles de presión sonora corregidos para cada uno de los puntos de muestreo en horario diurno y nocturno para día hábil | 100 |
| Tabla 3-21 | Niveles de presión sonora corregidos en horario diurno y nocturno para día no hábil | 101 |
| Tabla 3-22 | Leyenda Cobertura de la Tierra para el área de estudio..... | 108 |
| Tabla 3-23 | Zonas de Vida presentes en el área de estudio | 121 |
| Tabla 3-24 | Biomás presentes en el área de estudio | 124 |
| Tabla 3-25 | Ecosistemas presentes en el área de estudio | 126 |
| Tabla 3-26 | Índices de diversidad y densidad para el área de estudio | 129 |
| Tabla 3-27 | Composición florística del área de estudio..... | 130 |
| Tabla 3-28 | Especies de flora en veda..... | 132 |
| Tabla 3-29 | Lista de especies con categoría de veda identificadas en las Socavaciones. | 139 |
| Tabla 3-30 | Fuentes bibliográficas para los tres grupos de vertebrados a estudiar | 141 |
| Tabla 3-31 | Especies de anfibios con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2..... | 147 |
| Tabla 3-32 | Especies de anfibios endémicas, casi endémicas y amenazadas con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2..... | 153 |
| Tabla 3-33 | Especies de reptiles con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2..... | 155 |
| Tabla 3-34 | Especies de reptiles registradas en la Unidad Funcional 4.2 | 161 |
| Tabla 3-35 | Especies de reptiles endémicas con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2 | 162 |
| Tabla 3-36 | Especies de reptiles en CITES y algún uso con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2 | 163 |
| Tabla 3-37 | Aves endémicas con probabilidad de ocurrencia en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2 | 168 |
| Tabla 3-38. | Especies identificadas en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2 que se encuentran en el apéndice II de CITES | 171 |
| Tabla 3-39 | Especies migratorias identificadas en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2 | 172 |
| Tabla 3-40 | Especies de mamíferos registradas en la Unidad Funcional 4.2 | 177 |
| Tabla 3-41 | Especies de mamíferos incluidas dentro de alguna categoría de amenaza o endémicas para la Unidad Funcional 4.2..... | 180 |
| Tabla 3-42 | Especies migratorias de Mamíferos registrados en la Unidad Funcional 4.2 .. | 183 |
| Tabla 3-43. | Relación unidades territoriales del área de estudio | 186 |
| Tabla 3-44 | Distribución de la población municipios del Área de Influencia de la Unidad Funcional 4.2, proyecciones año 2016 | 190 |
| Tabla 3-45. | Servicios públicos en el AI. | 191 |
| Tabla 3-46. | Empresas prestadoras servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo –AI- .. | 192 |
| Tabla 3-47. | Cobertura servicio de salud –AI- | 193 |
| Tabla 3-48 | Población Económicamente Activa (PEA) | 200 |
| Tabla 3-49. | Directorio de líderes y organizaciones comunitarias del área de influencia directa | 201 |
| Tabla 3-50. | Otras organizaciones comunitarias identificadas en el área del proyecto..... | 203 |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|-----|
| Tabla 3-51 Predios y viviendas ubicadas en zona de intervención del proyecto | 206 |
| Tabla 3-52. Unidad social residente en la zona de intervención del proyecto | 207 |
| Tabla 3-53. Distribución espacial de las viviendas ubicadas en el área de intervención del proyecto | 210 |
| Tabla 4-1 Valores de calificación para la naturaleza..... | 214 |
| Tabla 4-2 Valores de calificación para la intensidad..... | 214 |
| Tabla 4-3 Valores de calificación para la extensión..... | 214 |
| Tabla 4-4 Valores de calificación para el momento..... | 215 |
| Tabla 4-5 Valores de calificación para la persistencia | 215 |
| Tabla 4-6 Valores de calificación para la reversibilidad | 215 |
| Tabla 4-7 Valores de calificación para la sinergia | 216 |
| Tabla 4-8 Valores de calificación para la acumulación..... | 216 |
| Tabla 4-9 Valores de calificación para el efecto | 217 |
| Tabla 4-10 Valores de calificación para la periodicidad | 217 |
| Tabla 4-11 Valores de calificación para la recuperabilidad | 217 |
| Tabla 4-12 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa | 218 |
| Tabla 4-13 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza positiva | 218 |
| Tabla 4-14 Identificación de los impactos ambientales..... | 219 |
| Tabla 4-15 Actividades o fuentes generadoras de impacto del escenario sin proyecto .. | 223 |
| Tabla 4-16 Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial..... | 230 |
| Tabla 4-17 Descripción del impacto Alteración en la capacidad de transporte del agua... | 232 |
| Tabla 4-18 Descripción del impacto cambios en la disponibilidad del recurso hídrico..... | 233 |
| Tabla 4-19 Descripción del impacto generación y activación de procesos denudativos de procesos | 234 |
| Tabla 4-20 Descripción del impacto modificación de la calidad del aire | 237 |
| Tabla 4-21 Descripción del impacto modificación de los niveles de presión sonora..... | 238 |
| Tabla 4-22 Descripción del impacto pérdida o ganancia de suelo | 239 |
| Tabla 4-23 Descripción del impacto cambios en las características de los suelos | 240 |
| Tabla 4-24 Descripción del impacto Alteración del uso actual..... | 240 |
| Tabla 4-25 Descripción del impacto Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural | 241 |
| Tabla 4-26 Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal | 244 |
| Tabla 4-27 Descripción del impacto Alteración de hábitat | 246 |
| Tabla 4-28 Descripción del impacto Desplazamiento de poblaciones faunísticas..... | 247 |
| Tabla 4-29 Descripción del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre..... | 248 |
| Tabla 4-30 Descripción del impacto Modificación de la calidad paisajística | 248 |
| Tabla 4-31 Descripción del impacto Cambios en el desplazamiento poblacional | 250 |
| Tabla 4-32 Descripción del impacto modificación a la infraestructura vial..... | 251 |
| Tabla 4-33 Descripción del impacto Cambios en la movilidad peatonal y vehicular | 251 |
| Tabla 4-34 Descripción del impacto Cambios en el riesgo de accidentalidad | 252 |
| Tabla 4-35 Descripción del impacto Modificación en la demanda de bienes y servicios.. | 252 |
| Tabla 4-36 Descripción del impacto Modificación en la dinámica de empleo | 253 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|---|-----|
| Tabla 4-37 Descripción del impacto Cambios en las actividades económicas | 253 |
| Tabla 4-38 Descripción del impacto Generación de nuevos conflictos | 254 |
| Tabla 4-39 Descripción de actividades del escenario con proyecto | 259 |
| Tabla 4-40 Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial..... | 262 |
| Tabla 4-41 Descripción del impacto Alteración de la capacidad de transporte del agua... | 262 |
| Tabla 4-42 Descripción del impacto Alteración del cauce..... | 263 |
| Tabla 4-43 Descripción del impacto cambios en la disponibilidad del recurso hídrico..... | 263 |
| Tabla 4-44 Descripción del impacto generación y /o activación de procesos denudativos | 264 |
| Tabla 4-45 Descripción del impacto modificación de la calidad del aire | 264 |
| Tabla 4-46 Descripción del impacto Modificación de los niveles de presión sonora | 265 |
| Tabla 4-47 Descripción del impacto Pérdida o ganancia de suelo | 266 |
| Tabla 4-48 Descripción del impacto Cambios en las características de los suelos | 266 |
| Tabla 4-49 Descripción del impacto Alteración del uso actual del suelo | 267 |
| Tabla 4-50 Descripción del impacto Afectación áreas ambientalmente sensibles..... | 267 |
| Tabla 4-51 Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural | 268 |
| Tabla 4-52 Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal | 270 |
| Tabla 4-53 Descripción del impacto Alteración de hábitat | 271 |
| Tabla 4-54 Descripción del impacto Desplazamiento de poblaciones faunísticas | 271 |
| Tabla 4-55 Descripción del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre..... | 272 |
| Tabla 4-56 Descripción del impacto Modificación de la calidad paisajística | 272 |
| Tabla 4-57 Descripción del impacto Cambios en el desplazamiento poblacional | 274 |
| Tabla 4-58 Descripción del impacto Modificación a la infraestructura social..... | 274 |
| Tabla 4-59 Descripción del impacto Modificación a la infraestructura vial | 274 |
| Tabla 4-60 Descripción del impacto Cambios en la movilidad peatonal y vehicular | 275 |
| Tabla 4-61 Descripción del impacto cambios en el riesgo de accidentalidad | 276 |
| Tabla 4-62 Descripción del impacto Alteración en el acceso de los predios | 277 |
| Tabla 4-63 Descripción del impacto Modificación en la demanda de bienes y servicios.. | 278 |
| Tabla 4-64 Descripción del impacto Modificación en la dinámica de empleo | 278 |
| Tabla 4-65 Descripción del impacto Modificación a cultivos y plantaciones forestales ... | 279 |
| Tabla 4-66 Descripción del impacto Cambios en las actividades económicas | 279 |
| Tabla 4-67 Descripción del impacto Modificación en la gestión y capacidad organizativa | 279 |
| Tabla 4-68 Descripción del impacto Generación de nuevos conflictos | 280 |
| Tabla 5-1 Programas de Manejo Ambiental formulados para el Proyecto..... | 286 |
| Tabla 5-2 Programas de Manejo Ambiental no incluidos para el Proyecto | 287 |
| Tabla 5-3 Materiales a obtener | 296 |
| Tabla 5-4. Alternativas de reducción de residuos sólidos. | 301 |
| Tabla 5-5 Codificación por colores clasificación residuos... ¡Error! Marcador no definido. | |
| Tabla 5-6 Área a compensar de acuerdo a los ecosistemas naturales afectados | 328 |
| Tabla 5-7 Relación de árboles a compensar por tipo de obra..... | 329 |
| Tabla 5-8 Relación de árboles a compensar por tipo de obra..... | 329 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----|
| Tabla 5-9 Monitoreos propuestos para realizarse en el proceso de restauración por compensación | 331 |
| Tabla 7-1 Localización sitios propuestos para captación de agua..... | 368 |
| Tabla 7-2 Localización y denominación sitios de ocupación de cauce | 369 |
| Tabla 7-3 Puntos de socavación con aprovechamiento forestal | 370 |
| Tabla 7-4 Volúmenes de aprovechamiento Puntos de Socavación | 371 |
| Tabla 7-5. Demanda de materiales de construcción Unidad Funcional 4.2 | 381 |
| Tabla 7-6 Volumen estimado de materiales sobrantes Unidad Funcional 4.2 | 381 |
| Tabla 7-7 Localización ZODME 25 Unidad Funcional 4.2 | 382 |
| Tabla 7-8. Factor de seguridad recomendado, incluyendo el riesgo de pérdidas de vidas y pérdidas económicas..... | 384 |
| Tabla 7-9 Metodo1: Calculo area de compensacion | 390 |
| Tabla 7-10 Metodo2: Calculo area de compensacion | 390 |
| Tabla 7-11 Listado de especies propuestas para las actividades de conservación y recuperación de ecosistemas..... | 391 |
| Tabla 7-12 Revisión de especies para estado critico o veda | 393 |
| Tabla 9-1 Procedimientos ANI | 396 |
| Tabla 9-2 Instructivos ANI | 396 |
| Tabla 9-3 Formatos ANI..... | 396 |
| Tabla 10-1 Marco normativo..... | 398 |
| Tabla 10-2 Etapas del proyecto consideradas para el análisis de riesgos..... | 401 |
| Tabla 10-3 Escala de probabilidad de ocurrencia de las amenazas | 404 |
| Tabla 10-4 Criterios para la calificación de vulnerabilidad | 405 |
| Tabla 10-5 Niveles de amenaza..... | 406 |
| Tabla 10-6 Criterios para calificar la exposición..... | 406 |
| Tabla 10-7 Determinación del nivel de riesgo..... | 407 |
| Tabla 10-8 Definición del nivel de riesgo | 407 |
| Tabla 10-9 Amenazas endógenas | 408 |
| Tabla 10-10 Amenaza por sismicidad | 411 |
| Tabla 10-11 Crímenes presentados en el área de influencia durante los años 2013 y 2014 419 | 419 |
| Tabla 10-12 Protestas sociales identificadas en el área de influencia..... | 420 |
| Tabla 10-13 Calificación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas | 422 |
| Tabla 10-14 Etapas generales del proyecto en riesgo..... | 422 |
| Tabla 10-15 Elementos del ambiente en riesgo..... | 423 |
| Tabla 10-16 Elementos socioculturales en riesgo | 423 |
| Tabla 10-17 Escenarios de riesgo identificados para las amenazas endógenas | 424 |
| Tabla 10-18 Escenarios de riesgo identificados para las amenazas exógenas | 424 |
| Tabla 10-19 Evaluación de la vulnerabilidad y resultados del nivel de amenaza | 425 |
| Tabla 10-20 Calificación del nivel de exposición | 426 |
| Tabla 10-21 Calificación del nivel de riesgo..... | 428 |
| Tabla 10-22 Clasificación de las emergencias | 432 |
| Tabla 10-23 Responsabilidades en la atención de emergencias | 433 |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|-----|
| Tabla 10-24 Responsabilidades en la atención de emergencias | 434 |
| Tabla 10-25 Cronograma de capacitación capacitaciones, entrenamiento y simulacros preparación y respuesta ante emergencias..... | 442 |
| Tabla 10-26 Capacitaciones de Brigada de medio Ambiente..... | 443 |
| Tabla 10-27 Activación del plan de emergencias..... | 446 |
| Tabla 10-28 Acciones generales de respuesta | 448 |
| Tabla 10-29 Procedimientos sugeridos ante emergencias | 453 |
| Tabla 10-30 Elementos básicos de primeros auxilios | 458 |
| Tabla 10-31 Listado de números de atención de emergencia | 461 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



**PROYECTO "ESTUDIOS AMBIENTALES CONCESIÓN AUTOPISTA MAR 1"
 PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA
 REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y
 BOLOMBOLO. UNIDAD FUNCIONAL 4.2 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL
 MAR 1.**

ÍNDICE DE FIGURAS

| | PÁG. |
|---|-------------|
| Figura 2-1. Localización General Unidades Funcionales proyecto Autopista al Mar 1..... | 8 |
| Figura 2-2 Localización Geográfica del tramo a rehabilitar - Unidad Funcional 4.2. | 10 |
| Figura 2-3 Detalle solución Pilotes con anclajes..... | 16 |
| Figura 2-4 Detalle solución Micropilotes..... | 16 |
| Figura 2-5. Estado actual y propuesta de mejoramiento estribo puente sobre Quebrada Guasimal..... | 17 |
| Figura 2-6. Estado actual y propuesta de mejoramiento estribo puente sobre Quebrada Sabaletica..... | 19 |
| Figura 2-7. Estado actual y propuesta de mejoramiento de la cimentación de la pila central del puente sobre Quebrada La Palma | 20 |
| Figura 2-8 Distribución porcentual de volumen de las especies más representativas para puntos de socavación..... | 36 |
| Figura 2-9 Localización ZODME 25 y vía de acceso. | 37 |
| Figura 3-1 Área de influencia físico-biótica del proyecto. Unidad Funcional 4.2. | 41 |
| Figura 3-2. Localización de cuerpos de agua identificados..... | 49 |
| Figura 3-3. Localización puntos de monitoreo Unidad Funcional 4.2 | 52 |
| Figura 3-4. Resultados de las mediciones de Ph en las corrientes evaluadas..... | 64 |
| Figura 3-5. Resultados de las mediciones de Ph en el río Cauca | 64 |
| Figura 3-6. Resultados de las mediciones de coliformes fecales en las corrientes evaluadas | 66 |
| Figura 3-7. Resultados de las mediciones de coliformes fecales en el río Cauca | 67 |
| Figura 3-8. Resultados de las mediciones de coliformes totales en las corrientes evaluadas | 67 |
| Figura 3-9. Resultados de las mediciones de coliformes totales en el río Cauca | 68 |
| Figura 3-10. Resultado de DBO, DQO y Oxígeno Disuelto en las corrientes evaluadas | 69 |
| Figura 3-11. Resultado de DBO ₅ , DQO y Oxígeno Disuelto en el río Cauca..... | 70 |
| Figura 3-12. Resultados de las mediciones de grasas y aceites en las corrientes evaluadas | 70 |
| Figura 3-13. Resultados de las mediciones de grasas y aceites en el río Cauca..... | 71 |
| Figura 3-14 Distribución del Uso Actual del Suelo Unidad Funcional 4.2..... | 73 |
| Figura 3-15 Localización de los puntos de medición de calidad de aire | 88 |
| Figura 3-16. Valores diarios de PST Estación 1, en función de la precipitación | 89 |
| Figura 3-17. Valores diarios de PST Estación 2, en función de la precipitación | 90 |
| Figura 3-18 Valores diarios de PST Estación 3, en función de la precipitación | 90 |
| Figura 3-19 Valores medios de PST en estaciones 1, 2 y 3. | 91 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Figura 3-20 | Valores diarios de NO ₂ Estación 1 | 92 |
| Figura 3-21 | Valores diario de NO ₂ Estación 2..... | 92 |
| Figura 3-22 | Valores diario de NO ₂ Estación 3..... | 93 |
| Figura 3-23 | Valores diarios de SO ₂ Estación 1 | 93 |
| Figura 3-24 | Valores diarios de SO ₂ Estación 2 | 94 |
| Figura 3-25 | Valores diarios de SO ₂ Estación 3 | 94 |
| Figura 3-26 | Localización de los puntos de medición de ruido ambiental Unidad Funcional 4.2 | 98 |
| Figura 3-27 | Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en horario diurno para día hábil | 100 |
| Figura 3-28 | Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en horario nocturno para día hábil..... | 101 |
| Figura 3-29 | Niveles de presión sonora corregidos en horario diurno para día no hábil | 102 |
| Figura 3-30 | Niveles de presión sonora corregidos en horario nocturno para día no hábil | 102 |
| Figura 3-31 | Cobertura de la Tierra para el área de estudio | 104 |
| Figura 3-32 | Cobertura de la Tierra para el área de estudio | 104 |
| Figura 3-33 | Cobertura de la Tierra para el área de estudio | 105 |
| Figura 3-34 | Cobertura de la Tierra para el área de estudio | 106 |
| Figura 3-35 | Cobertura de la Tierra para el área de estudio | 107 |
| Figura 3-36 | Porcentaje de participación de grandes grupos de coberturas correspondientes al nivel I..... | 110 |
| Figura 3-37 | Zonas de vida presentes en el área de estudio..... | 121 |
| Figura 3-38 | Biomás del área de estudio | 124 |
| Figura 3-39 | Estratificación vertical del forófito..... | 135 |
| Figura 3-40 | Riqueza registrada en Mosaico de Pastos con Espacios Naturales..... | 138 |
| Figura 3-41 | Riqueza por órdenes de anfibios potenciales en la Unidad Funcional 4.2 | 149 |
| Figura 3-42 | Distribución de la riqueza a nivel de familia de los anfibios potenciales en la Unidad Funcional 4.2 | 149 |
| Figura 3-43 | Asociación de los anfibios potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la Unidad Funcional 4.2 | 151 |
| Figura 3-44 | Mapa de distribución de <i>Strabomantis cheiroplethus</i> , especie endémica y amenazada con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2 | 153 |
| Figura 3-45 | <i>Pristimantis orpacobates</i> , especie endémica y amenazada con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2..... | 154 |
| Figura 3-46 | Riqueza por órdenes y subórdenes de reptiles potenciales en la Unidad Funcional 4.2 | 157 |
| Figura 3-47 | Distribución de la riqueza a nivel de familia de los reptiles potenciales en la Unidad Funcional 4.2 | 159 |
| Figura 3-48 | Asociación de los reptiles potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la Unidad Funcional 4.2 | 160 |
| Figura 3-49 | Culebra ciega (<i>Helminthophis praeocularis</i>), especie endémica observada en la | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|-----|
| Unidad Funcional 4.2 | 163 |
| Figura 3-50 Riqueza potencial de aves para la Unidad Funcional 4.2 | 165 |
| Figura 3-51 Riqueza de aves potenciales por familia en la Unidad Funcional 4.2 | 166 |
| Figura 3-52 Aves asociadas a las coberturas vegetales identificadas en la Unidad Funcional 4.2 | 167 |
| Figura 3-53 Riqueza de mamíferos a nivel de Órdenes con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2 | 175 |
| Figura 3-54 Riqueza de mamíferos a nivel de familias con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2 | 176 |
| Figura 3-55 Asociación a coberturas de los mamíferos con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2 | 176 |
| Figura 3-56 Distribución geográfica del <i>Aotus lemurinus</i> | 183 |
| Figura 3-57. Área de influencia del proyecto para la Unidad Funcional 4.2 | 185 |
| Figura 4-1 Procesos denudativos asociados a la vía existente -I..... | 228 |
| Figura 4-2 Procesos denudativos asociados a la vía existente-II..... | 229 |
| Figura 4-3 Distribución de impactos por naturaleza | 255 |
| Figura 4-4 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios..... | 255 |
| Figura 4-5 Número de impactos por actividad según el índice de importancia | 257 |
| Figura 4-6 Distribución de índices de importancia por impacto | 258 |
| Figura 4-7 Distribución de impactos por naturaleza | 281 |
| Figura 4-8 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios..... | 281 |
| Figura 4-9 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes etapas | 282 |
| Figura 4-10 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes actividades | 283 |
| Figura 4-11 Número de impactos por actividad según el índice de importancia | 284 |
| Figura 4-12 Distribución de índices de importancia por impacto | 285 |
| Figura 5-1 Planta - Desarenador para tratamiento primario..... | 308 |
| Figura 5-2 Perfil - Desarenador para tratamiento primario..... | 308 |
| Figura 5-3 Planta - Trampa de grasas para aguas aceitosas | 309 |
| Figura 5-4 Perfil - Trampa de grasas para aguas aceitosas | 309 |
| Figura 5-5 Sistema de trazado cuadrado..... | 330 |
| Figura 5-6 Sistema de trazado a tresbolsillos | 330 |
| Figura 5-7 Señal de tránsito preventiva de paso de fauna silvestre..... | 353 |
| Figura 7-7-1 Distribución porcentual de volumen de las especies más representativas para puntos de socavación..... | 372 |
| Figura 7-2 Esquema general de aprovechamiento forestal mediante la técnica patrón. 377 | |
| Figura 7-3 Perfil típico diseño ZODME..... | 381 |
| Figura 7-4 Localización aproximada ZODME 25 y vía de acceso para la Unidad Funcional 4.2 | 382 |
| Figura 7-5 Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso estático | 385 |
| Figura 7-6. Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso pseudoestático | 385 |
| Figura 7-7. Análisis de estabilidad en caso estático | 386 |
| Figura 7-8. Análisis de estabilidad depósito en caso pseudoestático | 387 |
| Figura 10-1 Amenaza sísmica moderada a alta, área de estudio | 411 |



| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Figura 10-2 Zonas Susceptibles a Inundación 413



Figura 10-3 Amenaza Muy Alta por Remoción en Masa, área de estudio..... 414

Figura 10-4 Mapa de Niveles Cerámicos de Colombia..... 416

Figura 10-5 Distribución porcentual de los escenarios de riesgo 430

Figura 10-6 Organigrama Plan de Emergencias..... 433



Figura 10-7 Línea de acción general para la atención de emergencias 446

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



PROYECTO "ESTUDIOS AMBIENTALES CONCESIÓN AUTOPISTA MAR 1"
PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA
REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y
BOLOMBOLO. UNIDAD FUNCIONAL 4.2 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL
MAR 1.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS



| | PÁG. |
|---|-------------|
| Fotografía 2-1 Fresado de un pavimento asfáltico | 12 |
| Fotografía 2-2 Extensión carpeta asfáltica | 13 |
| Fotografía 2-3 Escarificación de la superficie de la subrasante | 13 |
| Fotografía 2-4. Reconformación capa granular en vía. | 14 |
| Fotografía 2-5. Muro de contención en gaviones | 15 |
| Fotografía 2-6. Quebrada Guasimal | 21 |
| Fotografía 2-7. Puente Quebrada Sabaletica | 21 |
| Fotografía 2-8. PK 37 + 150 Socavación vial | 22 |
| Fotografía 2-9. PK 37 + 550 Socavación vial | 22 |
| Fotografía 2-10. PK 40 + 100 Socavación vial | 23 |
| Fotografía 2-11. PK 40 + 550 Socavación vial | 23 |
| Fotografía 2-12. PK 40 + 750 Socavación vial | 24 |
| Fotografía 2-13. PK 43 + 870 Puente quebrada La Palma | 24 |
| Fotografía 2-14. PK 46 + 500 Socavación vial | 25 |
| Fotografía 2-15. PK 46 + 500 Socavación vial | 25 |
| Fotografía 2-16 Demolición y explanación en carreteras..... | 26 |
| Fotografía 2-17 Cuneta tipo para carreteras | 27 |
| Fotografía 2-18 Marcación vial con pintura | 27 |
| Fotografía 2-19 Tachas reflectivas para vías | 28 |
| Fotografía 2-20 Instalación de señales verticales | 28 |
| Fotografía 2-21 Instalación defensas metálicas viales | 29 |
| Fotografía 3-1 Cultivos de mango en el municipio de Anzá..... | 78 |
| Fotografía 3-2 Agregados El Tonusco S.A.S. en la vereda Paso Real en el municipio de Santa Fe de Antioquia | 82 |
| Fotografía 3-3 Gravas y Arenas del Cauca S.A.S. en la vereda La Noque del municipio de Santa Fe de Antioquia..... | 83 |
| Fotografía 3-4 Centro Poblado municipio de Santa Fe de Antioquia | 84 |
| Fotografía 3-5 Fuentes móviles a la altura del municipio de Anzá..... | 84 |
| Fotografía 3-6 Construcciones rurales..... | 111 |
| Fotografía 3-7 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 111 |
| Fotografía 3-8 Otros cultivos transitorios..... | 112 |
| Fotografía 3-9 Pastos limpios..... | 113 |
| Fotografía 3-10 Pastos arbolados | 113 |
| Fotografía 3-11 Pastos enmalezados | 114 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | | |
|------------------|--|-----|
| Fotografía 3-12 | Mosaico de cultivos..... | 114 |
| Fotografía 3-13 | Mosaico de pastos y cultivos..... | 115 |
| Fotografía 3-14 | Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales..... | 115 |
| Fotografía 3-15 | Mosaico de pastos con espacios naturales..... | 116 |
| Fotografía 3-16 | Mosaico de cultivos con espacios naturales | 116 |
| Fotografía 3-17 | Bosque de galería y ripario..... | 117 |
| Fotografía 3-18 | Arbustal | 117 |
| Fotografía 3-19 | Vegetación secundaria o en transición | 118 |
| Fotografía 3-20 | Zonas arenosas naturales | 119 |
| Fotografía 3-21 | Tierras desnudas y degradadas | 119 |
| Fotografía 3-22 | Ríos..... | 120 |
| Fotografía 3-23 | __Registro de plantas no vasculares de hábito terrestre | 135 |
| Fotografía 3-24 | Materiales utilizados para la determinación taxonómica de las muestras recolectadas | 137 |
| Fotografía 3-25 | Recorridos sobre el derecho de vía para la observación de anfibios y reptiles | 143 |
| Fotografía 3-26 | Punto de conteo realizado..... | 144 |
| Fotografía 3-27 | Recorridos de observación en áreas seleccionadas cercanas a la vía | 145 |
| Fotografía 3-28. | Observación Murciélagos | 146 |
| Fotografía 3-29. | Madriguera Mamíferos | 146 |
| Fotografía 3-30 | Sapo común (<i>Rhinella marina</i>) encontrada en la Unidad Funcional 4.2 .. | 152 |
| Fotografía 3-31 | Cauce seco del río Cauca..... | 152 |
| Fotografía 3-32 | Reptiles más comunes observados en la Unidad Funcional 4.2..... | 161 |
| Fotografía 3-33 | Algunos reptiles encontrados en la Unidad Funcional 4.2 | 162 |
| Fotografía 3-34 | Iguana (<i>Iguana iguana</i>) especie en CITES y consumida por los pobladores de la región | 164 |
| Fotografía 3-35 | <i>Ortalis columbiana</i> (izquierda), <i>Cyanocorax affinis</i> (derecha) fotografiadas en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2..... | 169 |
| Fotografía 3-36 | <i>Forpus conspicillatus</i> fotografiados en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2 | 170 |
| Fotografía 3-37 | <i>Setophaga fusca</i> (Hembra) izquierda, (macho) derecha..... | 173 |
| Fotografía 3-38 | <i>Pandion haliaetus</i> registrado volando sobre río cauca..... | 173 |
| Fotografía 3-39 | <i>Catharus ustulatus</i> registrado en bosque ripario. | 173 |
| Fotografía 3-40. | <i>Piranga rubra</i> | 173 |
| Fotografía 3-41 | <i>Setophaga petechia</i> | 173 |
| Fotografía 3-42 | <i>Phyllostomus discolor</i> | 179 |
| Fotografía 3-43. | <i>Artibeus jamaicensis</i> | 179 |
| Fotografía 3-44 | Restos óseos de <i>Dasyopus novemcinctus</i> | 179 |
| Fotografía 3-45 | Ardilla <i>Sciurus granatensis</i> en el AID | 179 |
| Fotografía 3-46 | <i>Aotus lemurinus</i> | 183 |
| Fotografía 3-47. | Hospital Germán Vélez Gutiérrez – Betulia, Antioquia..... | 188 |
| Fotografía 3-48. | Alcaldía Municipal de Concordia, Antioquia..... | 188 |
| Fotografía 3-49. | Municipio Santa Fe de Antioquia, Antioquia..... | 189 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----|
| Fotografía 3-50. Plaza central- municipio Betulia..... | 194 |
| Fotografía 3-51. Plaza central- municipio Concordia | 194 |
| Fotografía 3-52. Iglesia principal municipio Santa Fe de Antioquia, Antioquia | 195 |
| Fotografía 3-53 Vivienda localizada en la zona de intervención del proyecto | 206 |
| Fotografía 3-54 Puente sobre vía entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo | 206 |
| Fotografía 3-55. Vivienda ubicada en la zona de intervención del proyecto | 209 |
| Fotografía 3-56. Cocina de la vivienda localizada en la zona de intervención | 209 |
| Fotografía 3-57. Quebrada Las Palmas | 210 |
| Fotografía 4-1 Presencia de cultivos | 223 |
| Fotografía 4-2 Presencia de actividad pecuaria..... | 224 |
| Fotografía 4-3 Transito vehicular en vía existente..... | 225 |
| Fotografía 4-4 Asentamiento humano en estribo Izquierdo de puente –Quebrada La Palma | 225 |
| Fotografía 4-5 Agregados El Tonusco S.A.S. – Santa Fe de Antioquia, vereda Paso Real | 226 |
| Fotografía 4-6 Gravas y Arenas del Cauca S.A.S.- Santa Fe de Antioquia, vereda La Noque | 226 |
| Fotografía 4-7 Río Cauca | 227 |
| Fotografía 4-8 Río Tonusco..... | 227 |
| Fotografía 4-9 Procesos de socavación en la vía existente..... | 229 |
| Fotografía 4-10 Evidencia de incendios en la vereda El Tunal..... | 229 |
| Fotografía 4-11 Evidencia de incendios en la vereda Gollas | 229 |
| Fotografía 4-12 Incendios vía Santa Fe - Bolombolo | 230 |
| Fotografía 4-13 Cultivo de forraje en el corredor Santa Fe de Antioquia - Bolombolo . | 231 |
| Fotografía 4-14 Poblamiento y asentamientos sobre la margen de la vía | 231 |
| Fotografía 4-15 Extracción de material del río Tonusco..... | 232 |
| Fotografía 4-16 Río Cauca a su paso por el corregimiento de Bolombolo | 233 |
| Fotografía 4-17 Déficit en la disponibilidad del recurso hídrico..... | 233 |
| Fotografía 4-18 Cultivos de Mango (izquierda) Anzá | 234 |
| Fotografía 4-19 Cultivos de Mango (izquierda) y pastos (derecha). Anzá | 234 |
| Fotografía 4-20 Canal artificial atravesando un potrero..... | 235 |
| Fotografía 4-21 Ganadería en Anzá..... | 235 |
| Fotografía 4-22 Minería en el río Cauca | 236 |
| Fotografía 4-23 Pérdida de estabilidad en la vía en el tramo Bolombolo-Santa Fe | 237 |
| Fotografía 4-24 Procesos denudativos entre Bolombolo y Santa Fe..... | 237 |
| Fotografía 4-25 Suelos erodados y emisión de material particulado por el tránsito vehicular | 238 |
| Fotografía 4-26 Aumento del tráfico vehicular | 238 |
| Fotografía 4-27 Roca metamórfica en proceso de meteorización | 240 |
| Fotografía 4-28 Individuo de la especie Astronium graveolnes (Diomato) | 241 |
| Fotografía 4-29 Actividad ganadera y agrícola corredor Santa Fe de Antioquia – Bolombolo | 242 |
| Fotografía 4-30 Extracción minera..... | 243 |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----|
| Fotografía 4-31 Procesos denudativos Santa Fe de Antioquia - Bolombolo..... | 243 |
| Fotografía 4-32 Cultivos de papaya y plátano Municipio Anzá..... | 244 |
| Fotografía 4-33 Ganadería en el corredor..... | 245 |
| Fotografía 4-34 Viviendas aledañas a la vía..... | 245 |
| Fotografía 4-35 Extracción Minera | 245 |
| Fotografía 4-36 Potreros ganaderos contiguos al derecho de vía..... | 247 |
| Fotografía 4-37 Cultivos de mango Municipio Anzá..... | 249 |
| Fotografía 4-38 Ganadería..... | 249 |
| Fotografía 4-39 Extracción Minera informal..... | 250 |
| Fotografía 4-40 Individuo de la especie Astronium graveolnes (Diomato) | 268 |
| Fotografía 4-41 Sitio que requieren rehabilitación Santa Fe de Antioquia - Bolombolo... | 269 |
| Fotografía 4-42 Coberturas naturales | 270 |
| Fotografía 4-43 Paisaje natural con vía construida | 273 |
| Fotografía 5-1 Unidades sanitarias portátiles a utilizar en los frentes de obra | 310 |
| Fotografía 7-1. Sitio propuesto para captación 1 sobre el río Cauca..... | 367 |
| Fotografía 7-2. Sitio propuesto para captación 2 sobre el río Cauca..... | 368 |
| Fotografía 7-3 Corte técnico para apeaar un árbol, Observe la altura del corte..... | 378 |
| Fotografía 7-4 Corte en cuña para direccionar la caída del árbol..... | 378 |
| Fotografía 10-1 Paro minero en Santa Fe de Antioquia. | 421 |
| Fotografía 10-2 Marcha de Cafeteros, municipio de Concordia. | 421 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental, para el proyecto de rehabilitación de la vía que comunica los municipios de Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, la cual se encuentra en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia- CORANTIOQUIA, atravesando los municipios de Santa Fe de Antioquia, Anzá, Betulia y Concordia, en el departamento de Antioquia en la zona noroccidental del país con una longitud de 66 kilómetros. Para su formulación se siguieron los parámetros estipulados por la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura - Subsector Vial, del INVIAS, versión 02.

Este PAGA constituye la herramienta a través de la cual se establecen las estrategias ambientales para implementar las medidas de manejo con el fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos o afectaciones que se puedan generar sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico durante la ejecución de los trabajos de rehabilitación para la vía que hace parte de la Unidad Funcional 4.2 del Proyecto Autopista al Mar 1.

Las actividades para la rehabilitación de la vía Santa Fe de Antioquia - Bolombolo se enmarcan en el proyecto de Asociación Pública Privada Concesión APP No. 014 de 2015 entre la Agencia Nacional de Infraestructura ANI y el Concesionario Desarrollo Vial al Mar S.A.S – DEVIMAR, el cual está conformado por las Unidades Funcionales indicadas en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1 Unidades Funcionales del Proyecto

| UF | Tramo | DE | A | ALCANCE | LONGITUD (km) |
|------|-------|---|--|--|---------------|
| UF 1 | 1 | Túnel de Occidente PK 5+352 | San Jerónimo PK 19+200 | Mejoramiento calzada actual | 19 |
| | | | | Construcción segunda calzada | 19 |
| UF 2 | 2.1 | San Jerónimo PK 19+200 | Santa Fe de Antioquia PK 1+300* | Mejoramiento calzada actual y construcción segunda da calzada | 14 |
| | 2.2 | Santa Fe de Antioquia PR 6+735 Ruta 6204 | Cañasgordas PR 59+600 Ruta 6203 | Rehabilitación, Operación y Mantenimiento | 62** |
| UF 3 | 3 | Conexión vial Aburrá-Cauca PK 0+000 | Conexión tramo túnel occidente-Santa Fe de Antioquia PK 5+352 | Construcción segundo túnel Operación y mantenimiento túnel y vía | 5 |
| UF 4 | 4.1 | Bolombolo PK 1+085 | Bolombolo PK 5+075 | Construcción de calzada nueva | 4 |
| | 4.2 | Bolombolo PK 5+075 | Santa Fe de Antioquia PR 73+000 Ruta 25B02 | Rehabilitación vía existente | 66 |

Unidad Funcional para mantenimiento, operación y rehabilitación del proyecto Autopista al Mar 1

*El punto kilométrico indicado corresponde al abscisado del eje vial Santa Fe de Antioquia – Cañasgordas.

Fuente: Apéndice Técnico 1 Contrato de Concesión No. 014 de 2015, modificado Consultoría Colombiana S.A, 2016

Para el análisis de los componentes ambientales y sociales del proyecto a través de la estructura de PAGA, se identificará y describirá según sus actividades de intervención,

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

condiciones ambientales y sociales para la Unidad Funcional 4.2.

1.1 ALCANCE

De acuerdo con el Artículo 44 de la Ley 1682 de 2013 y lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental, actualizada por el INVIAS en el mes de abril de 2011, los proyectos de mejoramiento, rehabilitación, pavimentación y mantenimiento de vías y de rehabilitación y mantenimiento de puentes y pontones, no están sujetos a licenciamiento ambiental, por lo cual se ha de cumplir con los requerimientos del Plan de Adaptación a la Guía Ambiental del INVIAS (2011).

Dentro del alcance de este PAGA, se prevé la rehabilitación de la vía existente entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo (Unidad Funcional 4.2), es decir, que se desarrollarán todas aquellas actividades tendientes a mantener la capacidad estructural y las condiciones superficiales del corredor y sus obras de arte.

1.2 OBJETIVO



Con el presente documento se busca elaborar el instrumento ambiental denominado PAGA, enmarcado en los siguientes objetivos definidos para este tipo de proyectos:

1.2.1 Objetivo general

Realizar un diagnóstico ambiental y social del área de influencia directa de la Unidad Funcional 4.2 del proyecto Autopista al Mar 1 con el fin de identificar, valorar y tomar las medidas necesarias con respecto a los impactos que generen las obras de rehabilitación.

1.2.2 Objetivos específicos

- Localizar y describir el proyecto de rehabilitación a ejecutar, con el fin de identificar su influencia en los impactos ambientales a estudiar.
- Establecer la caracterización físico - biótica del área de influencia del proyecto, así como la demanda uso y aprovechamiento de recursos, con el fin de identificar las condiciones del área de influencia directa del proyecto y los requerimientos del mismo.
- Identificar y definir a la población del área de influencia directa, con el fin de realizar el diagnóstico socio - económico y cultural de la población ubicada dentro de esta zona.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales que se generen por causa del desarrollo del proyecto.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Establecer las medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales a través de los programas que apliquen para el proyecto a realizar.
- Elaborar el Plan de Gestión Social para manejar los impactos identificados, que recaen sobre la población en la etapa constructiva.

1.3 MARCO LEGAL



Respecto al marco legal del Proyecto Autopista al Mar 1, Unidad Funcional 4.2, se tiene que los proyectos de rehabilitación, pavimentación u operación de vías, la rehabilitación de puentes y obras de drenaje, recuperación de sitios críticos, remoción de derrumbes y obras para atención de emergencias, se ejecutarán desarrollando el PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental). Lo anterior se basa en lo establecido en artículo 44 de la Ley 1682 de 2013 y la Guía de Manejo Ambiental, actualizada por el INVIAS en el mes de abril de 2011, los cuales constituyen el instrumento legal y técnico para el manejo ambiental y social de los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución.

Cabe resaltar que la solicitud de los permisos ambientales pertinentes, relacionados con los recursos naturales que serán objeto de aprovechamiento como parte de las actividades a ejecutar en estas Unidades Funcionales del Proyecto se tramitarán ante las correspondientes entidades ambientales y se describen en detalle en el Capítulo 7 del presente PAGA “Permisos Ambientales”.

A continuación en la Tabla 1-2 se registra la normatividad ambiental y social de referencia que ha sido tenida en cuenta para la elaboración y formulación de las medidas de manejo ambiental del proyecto.

Tabla 1-2 Normatividad ambiental de referencia

| 0 | TEMA |
|---|--|
| Constitución Política de 1991 (Artículos 1, 7, 8, 79, 80, 84, 95, 209, 332) | Principios fundamentales sobre normas constitucionales, que da el soporte a la normativa legal que aplica para la ejecución del presente documento y su alcance. |
| Ley 1437 de 2011 (Artículo 309) | El cual deroga al Decreto 01 de 1984 Código Contencioso Administrativo a partir del dos (2) de Julio de 2012. |
| Ley 52 de 1993 | Por medio de cual se aprueba el convenio 167 y la recomendación No. 175 sobre seguridad y salud en la construcción; adoptados por la 75ª reunión de la conferencia general de la OIT, Ginebra de 1988. |
| Ley 55 de 1993 | Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990. |
| Ley 1682 de 2013 | Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. |
| Ley 685 de 2001 | Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones, entre las cuales está lo referente a los aprovechamientos mineros sea de canteras o material de arrastre. |

| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| 0 | TEMA |
|--------------------------|--|
| Ley 99 de 1993 | Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 09 de 1979 | Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. |
| Decreto Ley 2811 de 1974 | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. |
| Ley 299 de 1996 | Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 1333 de 2009 | Sobre el Régimen Sancionatorio Ambiental. |
| Ley 134 de 1994 | Mediante la cual se dictan normas sobre los mecanismos de participación ciudadana y la creación de veedurías ciudadanas o juntas de vigilancia en el ámbito nacional, con el fin de vigilar y controlar la gestión pública y los recursos públicos. |
| Ley 70 de 1993 | La cual establece los mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico. |
| Ley 21 de 1991 | Por medio del cual se aprueba el convenio N° 169, sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. |
| Decreto 1076 de 2015 | Por el cual se expide el Decreto único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| Decreto 879 de 1998 | Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los Planes de Ordenamiento Territorial. |
| Decreto 3678 de 2010 | Por el cual se establecen los criterios para la imposición de las sanciones consagradas en el artículo 40 de la Ley 1333 de 2009. |
| Decreto 763 de 2009 | Por el cual se reglamenta parcialmente las leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificada por medio de la Ley 1184 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material. |
| Decreto 1715 de 1978 | Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-Ley 2811 de 1974, la ley 23 de 1973 y el Decreto-Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje. |
| Resolución 2064 de 2010 | Por la cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y acuática y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 2086 de 2010 | Por la cual se adopta la metodología para la tasación de multas. |
| Resolución 650 de 2010 | Mediante la cual se adoptan los protocolos de monitoreo y seguimiento de la Calidad del Aire. |
| Resolución 2154 de 2010 | Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010. |
| Resolución 627 de 2006 | Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. |
| Resolución 541 de 1994 | Por la cual se regula el cargue, transporte y disposición de escombros. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

1.4 METODOLOGÍA

A continuación se presenta la metodología empleada para la estructuración del presente documento:

1.4.1 Revisión de información primaria y secundaria

- Recolección y revisión de información solicitada en las alcaldías de los municipios

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

de Santa Fe de Antioquia, Anzá, Betulia y Concordia en el departamento de Antioquia.

- Solicitud de certificación de existencia de Reservas forestales de la Ley 2 de 1959 y Reservas Forestales Protectoras Nacionales, en la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), y en CORANTIOQUIA.
- Verificación sobre la existencia en esta área de Territorios legalmente titulados a las comunidades indígenas y afrocolombianas en el Ministerio del Interior y Justicia, así como con recorridos directos, con el fin de determinar la necesidad de llevar a cabo consultas previas.
- Revisión de la información aportada por la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas.

1.4.2 Inspección de campo

Inspección de campo, con el fin de determinar las características ambientales y sociales de la zona específica de estudio; toma de registro fotográfico del corredor y recopilación de la información primaria para elaborar el contenido de:

- Medio físico: Se estudiaron los componentes: hídrico, atmosférico y suelo.
- Medio biótico: Se analizaron los componentes: flora (análisis de la composición florística, usos de las especies y caracterización de coberturas vegetales) y fauna (se realizó mediante observación en campo).
- Medio socioeconómico – cultural: con base en la información obtenida en campo, con información directa de las autoridades municipales y/o de los documentos ofrecidos por ellos y con base en la información recopilada, una vez tabulada, organizada y analizada, se estructuró el documento en cuanto a los diferentes componentes.

Con la información obtenida, se busca garantizar la adecuada gestión ambiental y social del proyecto, a partir de la caracterización ambiental, social y predial del área de influencia, identificando y valorando los impactos ambientales, socioeconómicos y culturales que se generen, estableciendo las medidas de manejo necesarias, y cumpliendo con los requerimientos para la formulación del PAGA.

1.5 CONTENIDO DOCUMENTO

A partir del análisis del trabajo realizado en campo y de la información secundaria disponible del área de influencia se realizó el PAGA, el cual contempla diez (10) capítulos de la siguiente manera:

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Capítulo 1: Generalidades. Contiene la introducción y los aspectos generales de localización del proyecto, los objetivos y el alcance del mismo, adicionalmente se desarrolla el Marco Legal Ambiental donde se circunscribe el proyecto y finalmente la metodología utilizada para la realización del programa.

Capítulo 2: Descripción del proyecto. Contiene de manera específica la localización del proyecto, las características geométricas. Se describen las obras a ejecutar en el proyecto y se relacionan los recursos naturales y sociales que requerirá el proyecto en sus diferentes etapas.

Capítulo 3: Área de influencia y línea base ambiental. Contiene la descripción del área de influencia directa (AID) junto con su respectiva caracterización física, biótica, socioeconómica y cultural.

Capítulo 4: Identificación de los impactos ambientales. Contiene la metodología utilizada para la identificación y valoración de impactos ambientales, así mismo contiene el resultado de la evaluación de impactos en escenario “sin proyecto” y “con proyecto”.

Capítulo 5: Programas de manejo ambiental. Contiene las fichas de manejo ambiental organizadas por programas de la siguiente manera: Desarrollo y Aplicación de la Gestión ambiental, Programa Actividades Constructivas, Programa Gestión Hídrica, Programa de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Programa manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos y Programa de Gestión Social. Cada ficha específica consta de objetivos, metas, etapa del proyecto, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, personal, responsable del seguimiento, cronograma, monitoreo y seguimiento ambiental y presupuesto.

Capítulo 6. Cronograma de ejecución. Contiene el cronograma de ejecución del PAGA en concordancia con el plan de obra propuesto.

Capítulo 7: Permisos ambientales. Contiene los permisos, autorizaciones y/o concesiones requeridos para la ejecución de las obras, haciendo adecuado uso de los instrumentos técnicos y legales según lo requerido por la autoridad ambiental.



Capítulo 8: Presupuesto PAGA. Teniendo en cuenta que los costos de las actividades ambientales se encuentran inmersos en el presupuesto de obra definido para las actividades de construcción, este capítulo no se desarrolla en el presente documento.

Capítulo 9: Formatos del Manual de Interventoría. Contiene los formatos establecidos por el INVÍAS y su descripción para la aprobación y seguimiento del proyecto.

Capítulo 10: Plan de contingencia. Constituye el análisis e identificación de los riesgos y

| | | |
|--|---|--|
| | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p>REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> <hr/> <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> <hr/> <p>VERSIÓN 0.0</p> | |
|--|---|--|

amenazas, este capítulo contiene las medidas a tomar con el fin de prevenir, mitigar y corregir los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes ambientales en el área de influencia del proyecto, los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **Autopista al Mar 1**, que hace parte del proceso licitatorio de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) VJ-VE-IP-LP-022-2013, y cuyo contrato de concesión bajo esquema de APP es el No. 014 de 2015, tiene un alcance físico descrito en el Apéndice Técnico 1 “*Alcance del Proyecto*” que se transcribe parcialmente en la Tabla 1-1, donde se resalta la Unidad Funcional 4.2 por ser el tramo definido para realizar procesos de rehabilitación, siendo su instrumento ambiental el PAGA.

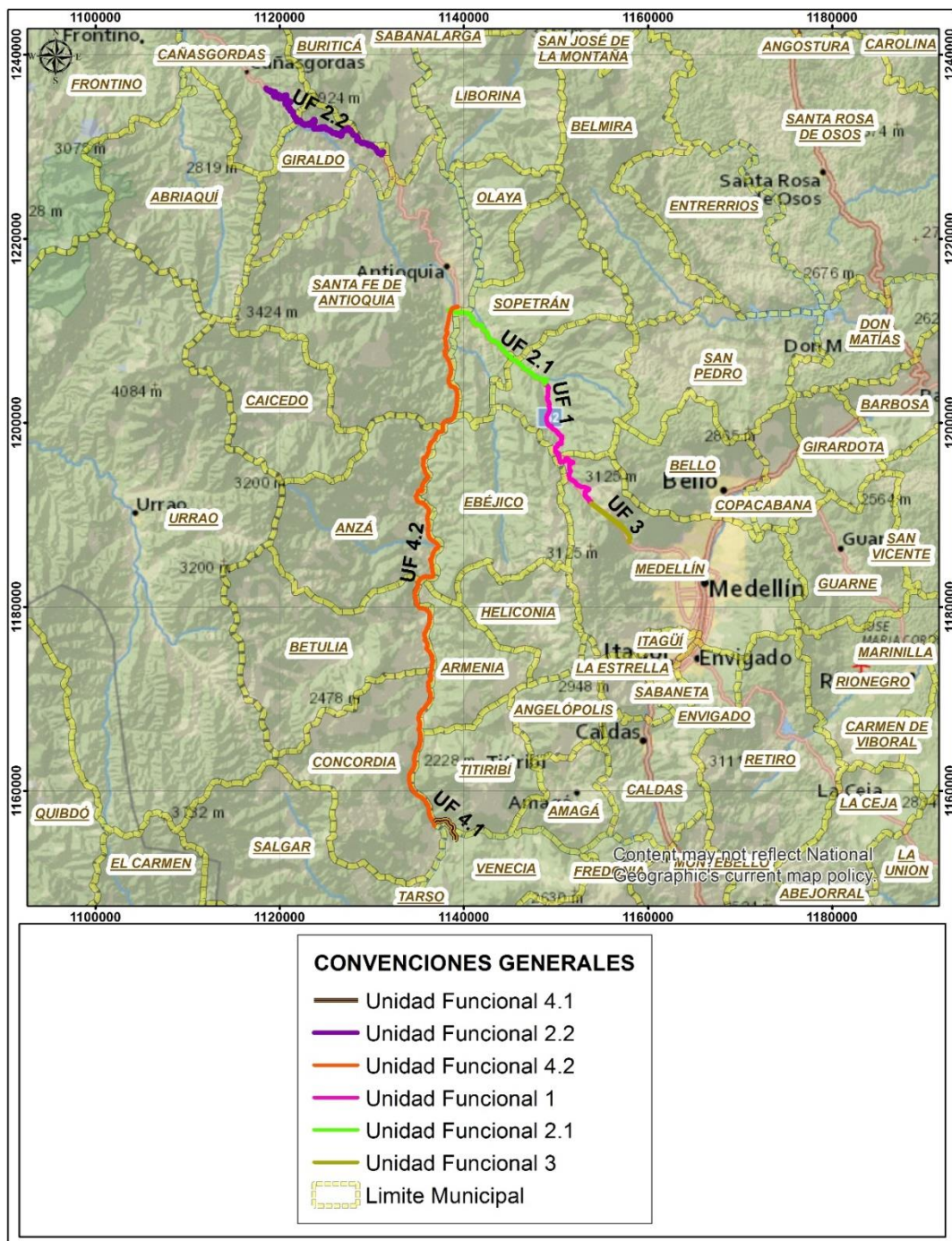
Con la rehabilitación de este tramo de calzada bidireccional existente se tendrán mejoras evidentes en el transporte regional, debido a que la vía Santa Fe de Antioquia – Bolombolo hace parte de la Ruta Nacional 25B Tramo 02 (Bolombolo – Santa Fe de Antioquia), por lo que se mejora la salida hacia el mar de los municipios del sur del departamento; al mismo tiempo que se establece un corredor adecuado para conectar los proyectos Autopista al Pacífico 1, 2 y 3, que significarán una salida al mar eficiente para los municipios del eje cafetero, sirviendo de “variante” para evitar transitar por el municipio de Medellín.

2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO



El proyecto Autopista al Mar 1, que se compone de las Unidades Funcionales presentadas anteriormente en la Tabla 1-1, éstas se localizan en el departamento de Antioquia tal como se muestra en la Figura 2-1.

Figura 2-1 Localización General Unidades Funcionales proyecto Autopista al Mar

1



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

La Unidad Funcional 4.2 del proyecto Autopista al Mar 1, que será caracterizada y analizada en el presente informe, se encuentra localizada en el inmediaciones de los municipios de Santa Fe de Antioquia, Anzá, Betulia y Concordia en el departamento de Antioquia.

Las coordenadas de inicio y final para la Unidad Funcional 4.2 (Santa Fe de Antioquia y Bolombolo) son las mostradas en la Tabla 2-1.

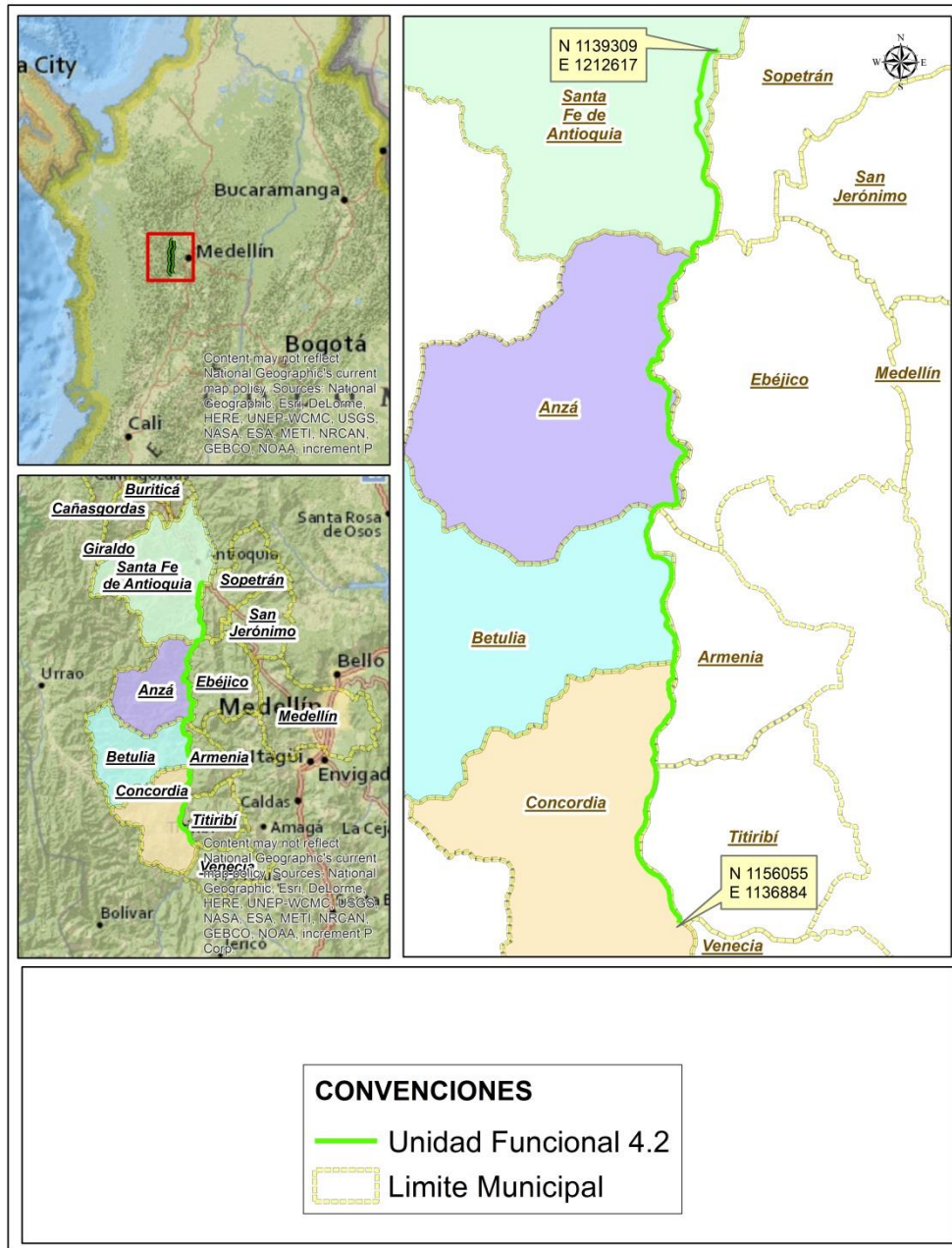
Tabla 2-1. Coordenadas puntos de inicio y final – Unidad Funcional 4.2.

| Coordenadas Magna Sirgas Colombia Oeste | |
|---|-------------------------|
| Punto Inicio | ✓ Punto Final |
| N=1.139.309, E=1.212.617 | N=1.156.055 E=1.136.884 |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Esta vía se reconoce como fundamental en el proceso de proveer mejores condiciones de salida al mar de los municipios del centro occidente de esta región del país, y en específico, optimizar la conexión entre los municipios del sur de Antioquia y el eje cafero con el Urabá antioqueño. La localización geográfica general de esta Unidad Funcional se presenta en la Figura 2-.

Figura 2-2 Localización geográfica del tramo a rehabilitar - Unidad Funcional 4.2.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR

El requerimiento de las obras y las características puntuales establecidas para la rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2 se toma del documento *Apéndice Técnico 1. Alcance del Proyecto*, el cual es documento integral del Contrato de Concesión APP No. 014 de 2015 entre la Agencia Nacional de Infraestructura ANI y el Concesionario Desarrollo Vial al Mar S.A.S. DEVIMAR. Además se presentará una descripción general de las principales obras requeridas para el desarrollo de que hace parte del presente documento, tomados de la *Guía Metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras* de INVIAS, adoptado por Resolución No. 000743 del 4 de marzo de 2009

Teniendo en cuenta que para ambos subtramos se ejecutarán actividades de **rehabilitación**, a nivel general, según la *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura* del INVÍAS se tiene la siguiente descripción:

REHABILITACIÓN: Actividades que tienen por objeto reconstruir o recuperar las condiciones iniciales de la vía de manera que se cumplan las especificaciones técnicas con que fue diseñada.

En la rehabilitación de pavimentos se pretende el mejoramiento funcional o estructural del pavimento, que da lugar tanto a una extensión de su vida de servicio, como a la provisión de una superficie de rodamiento más cómoda y segura y a reducciones en los costos de operación vehicular. Para este caso, la rehabilitación del pavimento asfáltico de la Unidad Funcional 4.2 se dividen en tres tipos de tratamientos y tres tipos de actuación a saber:

2.2.1 Fresado – Extensión de carpeta asfáltica

- Fresado

Consiste en la molienda (generalmente en frío) de la parte superior o totalidad de un pavimento (según el caso) para corregir sus perfiles longitudinal y transversal; removiendo abultamientos, baches, excesos de asfalto y otras imperfecciones de la capa de rodadura dejando una superficie óptima para extender una nueva carpeta asfáltica de reemplazo (ver Fotografía 2-).

| | | |
|--|---|--|
| | <p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> | |
| | <p align="center">PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p align="center">VERSIÓN 0.0</p> | |

Fotografía 2-1 Fresado de un pavimento asfáltico



Fuente: <http://www.ciber.com.br>.

Una variante de este procedimiento, conocida como “microfresado”, se ha determinado como satisfactoria para corregir algunos defectos de regularidad superficial mediante la eliminación de los puntos altos de la superficie, sin tener que acudir a soluciones basadas en recrecimientos de espesor.

- Extensión de carpeta

Previo a la extensión de la nueva carpeta asfáltica, y después limpiar la superficie, se debe realizar la imprimación de esta con algún tipo de ligante asfáltico que permita la correcta adhesión entre las carpetas asfálticas, o entre la carpeta asfáltica y la subbase, según el caso.

Esta actividad hace referencia a la aplicación de una o más capas de concreto asfáltico convencional o modificado con polímeros, en espesores obtenidos según un diseño estructural, acordes con la capacidad de las capas remanentes y las expectativas del tránsito para la siguiente etapa de vida del pavimento. (Ver Fotografía 2-).

Fotografía 2-2 Extensión carpeta asfáltica



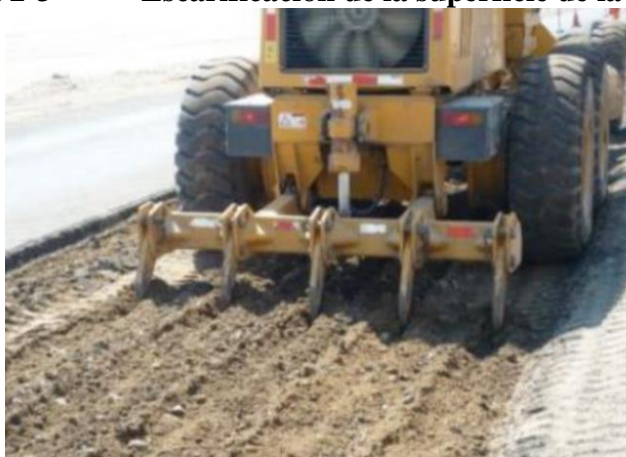
Fuente: <http://www.navarronoticias.com/>

2.2.2 Escarificación + reconformación + Extensión carpeta

- Escarificación

Acción de remover la parte superior de la capa granular que ha quedado expuesta por retiro y falla de la carpeta asfáltica, buscando eliminar el material que ha perdido sus propiedades de soporte y alcanzar así una base estable para el proceso de reconformación. (Ver Fotografía 2-)

Fotografía 2-3 Escarificación de la superficie de la subrasante



Fuente: Guía de procesos constructivos de una vía en pavimento flexible. 2014

- Reconformación

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Adición de material en la capa granular en reemplazo de aquel que perdió sus propiedades y fue removido en la escarificación. Esta nueva capa puede ser realizada con material nuevo y/o con la mezcla de material nuevo con el escarificado. Se debe humectar y compactar según lo identificado en el diseño de la rehabilitación. (Ver Fotografía 2-4).

Fotografía 2-4 Reconformación capa granular en vía.



Fuente: www.guayas.gob.ec

- Extensión de carpeta

El procedimiento es el mismo indicado anteriormente para el caso **Fresado – Extensión de carpeta asfáltica**.

2.2.3 Recuperación en sitios con pérdida de banca

2.2.3.1 Socavaciones en taludes de vía

En este caso se recuperará la estructura de pavimento completa en los sitios donde la socavación de cuerpos de agua superficiales, principalmente el río Cauca, ha desestabilizado parte de la vía. En este procedimiento no se cambiarán las condiciones iniciales de diseño, pero se realizará un refuerzo y estabilización con el fin de evitar incrementar o iniciar nuevamente procesos de pérdida de suelo portante.

Las actividades de recuperación en estos puntos, se hará según la siguiente descripción:

- Se comienza con un saneo de la zona, que debe hacerse preferiblemente en un momento en el que el río esté bajo.
- Se van colocando por tongadas el relleno interior y los gaviones que lo contienen. Entre ambos se dispondrá un geotextil que actúe como filtro y que impide que el agua del río lave el relleno. El relleno se compactará adecuadamente.

| | | |
|--|---|--|
| | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> | |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

Estos gaviones son estructuras de contención formadas por unidades rectangulares de malla y piedra que se apilan por niveles unos sobre otros, y funcionan como muros de gravedad. Pueden emplearse tanto para la contención de laderas superiores y taludes de corte como para la conformación de la banca de la vía, siempre que el piso de fundación tenga la capacidad de soporte adecuada. (Fotografía 2-5).

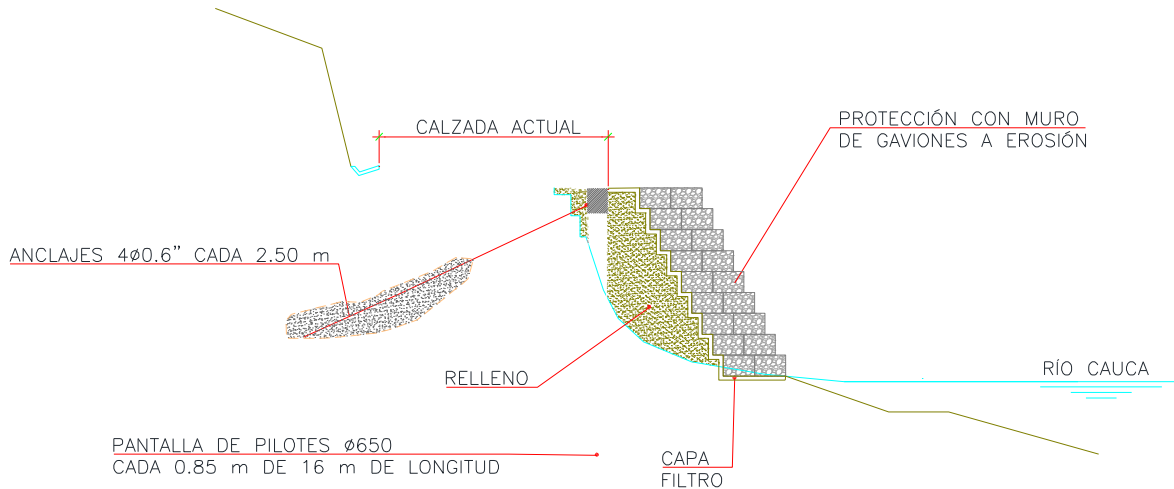
Fotografía 2-5 Muro de contención en gaviones



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Una solución a emplear, denominada pilotes con anclajes, contempla la construcción de una pantalla de pilotes de un diámetro de 0,65 metros de 16 metros de longitud. Una vez ejecutado el pilote, se completarán los gaviones hasta la cota de la viga dintel, y en ese momento se ejecutarán los anclajes, cada 2,5 metros. El detalle de esta solución se muestra en la Figura 2-3. Estos elementos se ejecutarán cuando la cota de la obra que se está ejecutando permita el acceso de la maquinaria de construcción.

Figura 2-3 Detalle solución Pilotes con anclajes

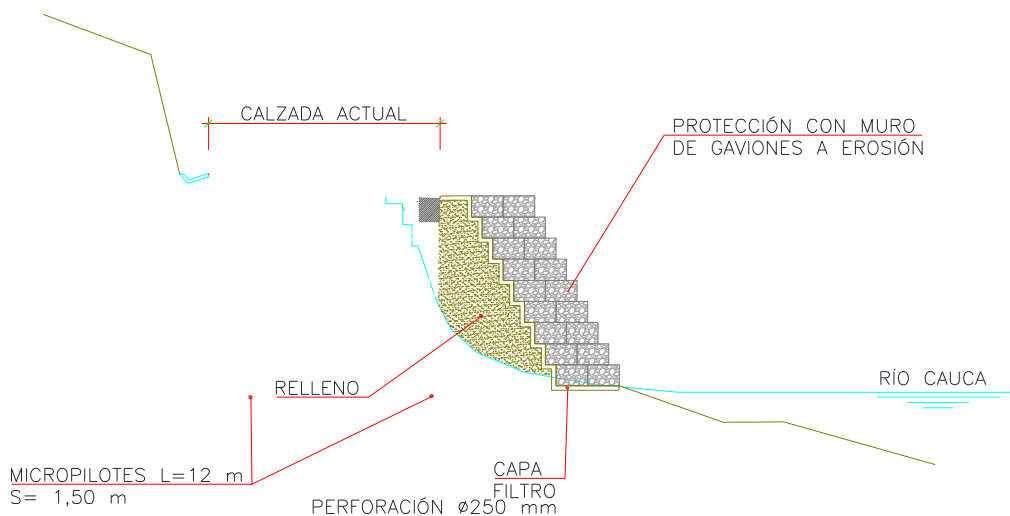


Fuente: Consorcio Mar 1. 2016



- En la otra solución planteada se requiere el uso de micropilotes, actuando uno de ellos como anclaje. Se ejecutarán todos en el mismo momento, cuando sea posible acceder con la maquinaria, y tendrán una longitud de 12 metros y se separarán 1,5 metros. Una vez instalados se hormigonará la viga dintel que une sus cabezas.

Al igual que en la solución anterior, estos elementos se ejecutarán cuando la cota de la obra que se está ejecutando permita el acceso de la maquinaria de construcción. El detalle de esta solución se presenta en la Figura 2-4.

Figura 2-4 Detalle solución Micropilotes



Fuente: Consorcio Mar 1. 2016

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Finalmente se ejecutarán los remates y acabados, así como la disposición de la nueva carpeta asfáltica.

Específicamente en esta actividad de recuperación de banca, se tienen siete sitios en los cuales se realizarán las intervenciones, los cuales se presentan en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2 Puntos de trabajos de socavación vial

| Item | Abscisa | Tipo de socavación | Fotografía |
|------|-------------|--------------------|------------|
| 1 | PK 37 + 150 | Socavación vial | |
| 2 | PK 37 + 550 | Socavación vial | |
| 3 | PK 40 + 100 | Socavación vial | |
| 4 | PK 40 + 550 | Socavación vial | |
| 5 | PK 40 + 750 | Socavación vial | |
| 6 | PK 46 + 500 | Socavación vial | |
| 7 | PK 64 + 500 | Socavación vial | |

Fuente: Consorcio Mar 1. 2016

2.2.3.2 Socavaciones en sitios de apoyos de puentes

En esta Unidad Funcional se han identificado tres (3) puntos en los cuales se presenta desestabilización de estructuras viales, específicamente puentes, en los cuales se ve afectadas las cimentaciones, en estructuras de soporte como estribos y pilas. Estos sitios se presentan en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3 Puntos de trabajos por inestabilidad en cimentaciones de puentes

| Item | Abscisa | Tipo de socavación | Fotografía |
|------|-------------|--|------------|
| 1 | PK 19 + 480 | Puente quebrada Guasimal | |
| 2 | PK 29 + 380 | Puente quebrada Sabaletica | |
| 3 | PK 43 + 870 | Puente quebrada La Palma - pila central- | |

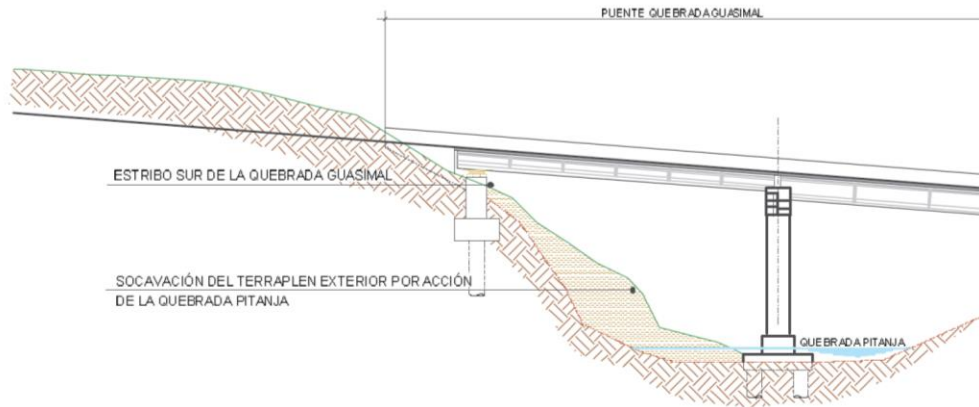
Fuente: Consorcio Mar 1. 2016

Según la necesidad y requerimiento específico para recuperar cada punto, el diseño de la actuación corresponderá a la situación particular, los cuales se describen a continuación:

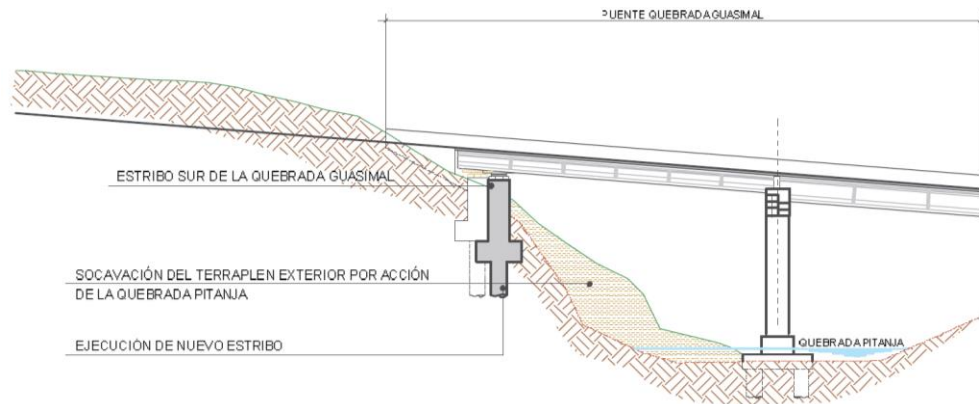
2.2.3.2.1 PK 19+480 - Puente Quebrada Guasimal.

Para esta estructura, se ejecutará un nuevo estribo para reemplazar el existente, y reforzar así el apoyo del puente en su costado izquierdo. En la Figura 2-5 se observa el estado actual el mejoramiento a ejecutar en este sitio.

Figura 2-5 Estado actual y propuesta de mejoramiento estribo puente sobre Quebrada Guasimal



Estado Actual



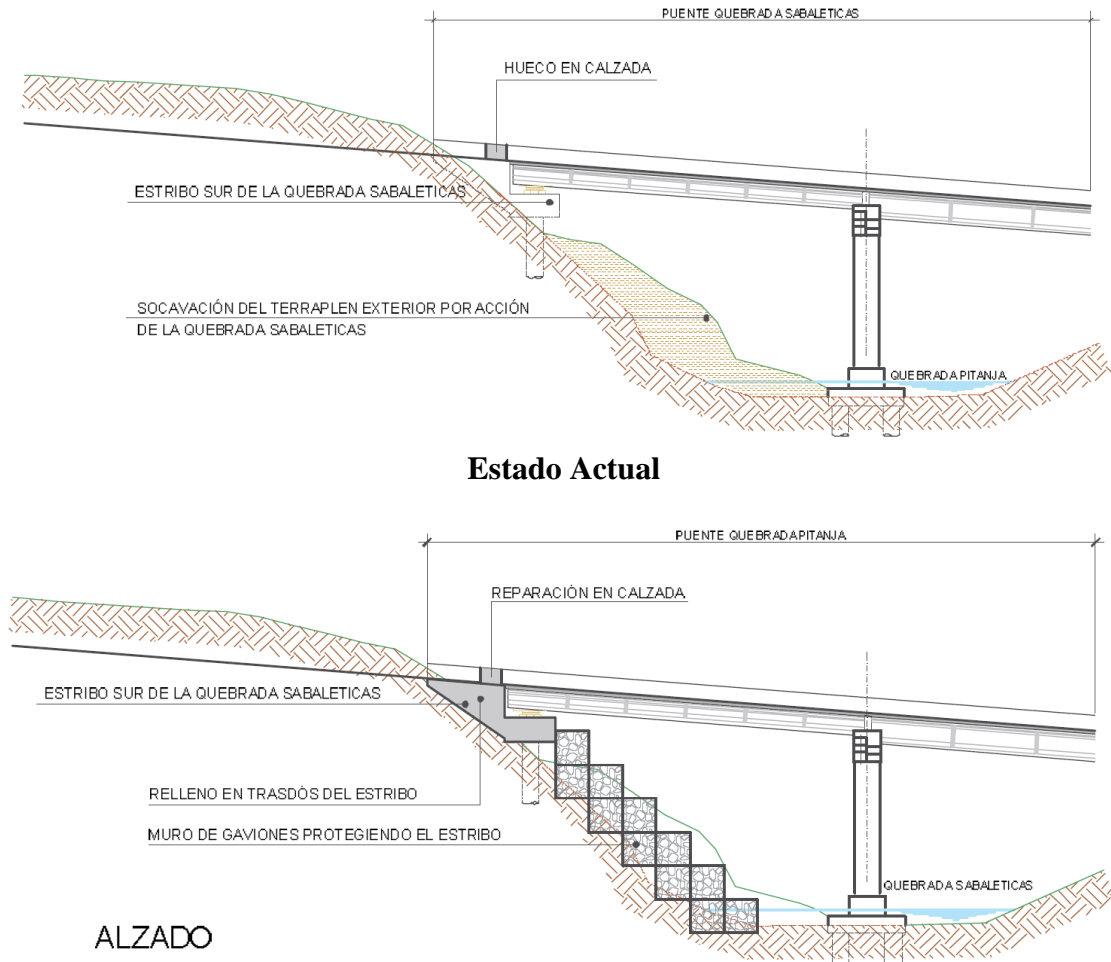
Propuesta de recuperación

Fuente: Consorcio Mar 1. 2016.

2.2.3.2.2 PK 29+380 - Puente Quebrada Sabaletica

En este caso, se propone una recuperación del estribo sur del puente que ha sido debilitado por la socavación periódica de crecidas de la quebrada, realizando un relleno en trasdós en este estribo, y protegiéndolo con un muro de gaviones escalonado. El estado actual y la propuesta de recuperación se presenta en la Figura 2-6.

Figura 2-6 Estado actual y propuesta de mejoramiento estribo puente sobre Quebrada Sabaletica



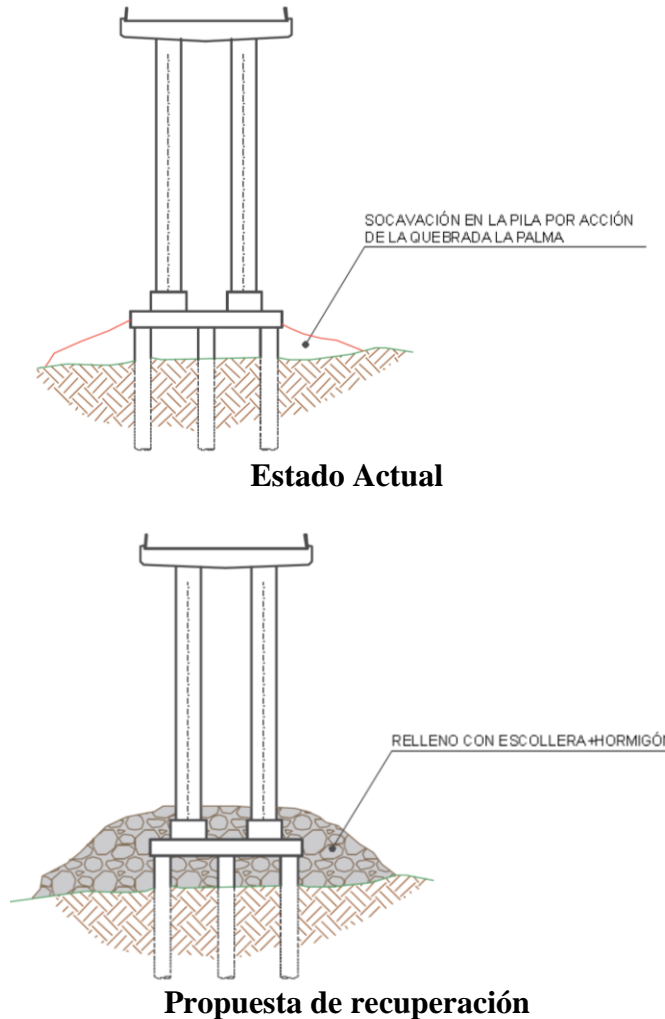
Propuesta de recuperación

Fuente: Consorcio Mar 1. 2016.

2.2.3.2.3 PK 43+870 Puente Quebrada La Palma – Pila Central -

Para esta estructura la acción de la Quebrada La Palma en la Pila Central ha dejado al descubierto los pilotes de la cimentación, situación que contribuye a un debilitamiento general de la estructura y disminución de la eficiencia del sistema de soporte. Para proteger la cimentación, se propone realizar un relleno con escollera y hormigón como se muestra en la Figura 2-7.

Figura 2-7 Estado actual y propuesta de mejoramiento de la cimentación de la pila central del puente sobre Quebrada La Palma





Fuente: Consorcio Mar 1. 2016.

2.2.3.3 Estado actual de los sitios de inestabilidad a intervenir

La descripción del estado en que se encuentran los diez (10) sitios de socavaciones e inestabilidades se presentan a continuación:

- **PK19+480 Quebrada Guasimal**

Esta socavación es causada por la quebrada Guasimal que en época de invierno está arrastrando el material de protección que estaba soportando el estribo del puente de la

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

margen izquierda. (Ver Fotografía 2-6)

Fotografía 2-6 Quebrada Guasimal



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 29 + 380 Quebrada Sabaletica**

Esta socavación es causada por la quebrada Sabaletica que en época de invierno está arrastrando parte de la banca del puente vehicular, ocupando media calzada sobre el estribo del puente de la margen izquierda. (Ver Fotografía 2-7)

Fotografía 2-7 Puente Quebrada Sabaletica



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 37 + 150 Socavación vial**

Esta socavación es causada por el río Cauca y tiene una longitud aproximada de 70 m. El proceso de socavación está seccionado por partes donde el río va derrumbando la base de la banca de la vía desde Bolombolo hasta Santa Fe Antioquia. (Ver Fotografía 2-8)

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Fotografía 2-8 PK 37 + 150 Socavación vial



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 37 + 550 Socavación vial**

Esta socavación es causada por el río Cauca y tiene una longitud aproximada de 17 m, el proceso de socavación esta empezando a causar problemas en la banca, la afectación esta localizada en una alcantarilla y ya se llevo la cuneta y la estructura de aliviadero de descarga al río, se encuentra en zona de derrumbe de la vía desde Bolombolo hasta Santa Fe Antioquia. (Ver Fotografía 2-9)

Fotografía 2-9. PK 37 + 550 Socavación vial



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 40 + 100 Socavación vial**

Esta socavación es causada por el río Cauca tiene una longitud aproximada de 50 m, se esta llevando la mitad de la banca de la vía se encuentra señalizado. (Ver Fotografía 2-10)

Fotografía 2-10 PK 40 + 100 Socavación vial



Fuente: Google Earth, 2016

- **PK 40 + 550 Socavación vial**

Esta socavación es causada por el río Cauca y tiene una longitud aproximada de 70 m, se está llevando la mitad de la banca de la vía se encuentra bien señalizado y esta frente a un derrumbe lo que sugiere problemas también por la caída de piedras y material del talud. (Ver Fotografía 2-11)



Fotografía 2-11 PK 40 + 550 Socavación vial



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 40 + 750 Socavación vial**

Esta socavación es causada por el río Cauca y tiene una longitud aproximada de 50 m, se está llevando parte de la banca de la vía se encuentra bien señalizado con mucha vegetación. (Ver Fotografía 2-12).

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> |  |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

Fotografía 2-12 PK 40 + 750 Socavación vial



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 43 + 870 Puente quebrada La Palma**

Esta socavación es causada por la quebrada La Palma que en época de invierno está arrastrando el material de protección que estaba soportando en la pila del puente, en el estribo de la margen izquierda se encontró señales de estar viviendo unas personas. (Ver Fotografía 2-13)



Fotografía 2-13 PK 43 + 870 Puente quebrada La Palma



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 46 + 500 Socavación vial**

Esta socavación es causada por el río Cauca y tiene una longitud aproximada de 15 m, se esta llevando parte de la banca de la vía, los procesos erosivos del río esta afectando buena parte de la vía. (Ver Fotografía 2-14).

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Fotografía 2-14 PK 46 + 500 Socavación vial



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

- **PK 64 + 500 Socavación vial**

Esta socavación es causada por el río Cauca y tiene una longitud aproximada de 70 m, se esta llevando la mitad de la banca de la vía, los procesos erosivos del río esta afectando buena parte de la vía y es proceso mas fuerte de los observados. (Ver Fotografía 2-15)



Fotografía 2-15 PK 46 + 500 Socavación vial



Fuente: Consultoría Colombiana 2016

2.2.4 Actividades constructivas generales a realizar

Las obras a ejecutar dentro del proyecto, a nivel general, son las siguientes: desmonte y limpieza, fresado, escarificación capa granular, reconformación capa granular, imprimación transporte de los materiales provenientes de la escarificación y fresado, demolición,

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

construcción de muros en gavión o muro con pilotes y las excavaciones, colocación de la carpeta asfáltica y señalización horizontal y vertical.

2.2.4.1 Desmante, descapote y limpieza

El trabajo de desmante y limpieza consiste en la remoción de las diferentes plantas que se encuentran aledañas a la vía, que hacen parte de la misma y que se encuentran cubiertas en el momento por diferente tipo de vegetación como son pastos, cultivos o rastrojos, esta limpieza incluye la remoción de raíces, tocones, escombros y basuras, de manera que la superficie quedé limpia para los trabajos posteriores.

2.2.4.2 Demolición

Consiste en la demolición de las estructuras que se encuentran en mal estado o han colapsado como son algunas alcantarillas y muros. Dentro de esta actividad también se encuentra el retiro, cambio, restauración, protección o desmontaje de otras estructuras públicas o privadas que se puedan ver afectadas como son las cercas de alambre.

2.2.4.3 Excavaciones

De acuerdo con las especificaciones del INVIAS (210-07) esta labor “comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte”. (Ver Fotografía 2-).

Fotografía 2-16 Demolición y explanación en carreteras



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

2.2.4.4 Fresado, Escarificación capa granular, reconformación capa granular, imprimación, extensión de la carpeta asfáltica.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Estas actividades fueron descritas previamente en los numerales **2.2.1 Fresado – Extensión de carpeta asfáltica** y **2.2.2 Escarificación + reconfiguración + Extensión carpeta** del presente documento.

2.2.4.5 Recuperación en sitios con pérdida de banca

Estas actividades fueron descritas previamente en el numeral **2.2.3 Recuperación en sitios con pérdida de banca** del presente documento.

2.2.4.6 Drenaje longitudinal (Cunetas)

La construcción y/o adecuación del sistema de conducción de agua longitudinal es fundamental, ya que si no funciona correctamente en muy corto plazo se verá afectada la estructura de la carretera por problemas de origen hídrico.

Las cunetas son zanjas abiertas que se hacen en uno o ambos lados de la vía, con el propósito de conducir las aguas provenientes de la corona y lugares adyacentes hacia un lugar determinado, donde no provoque daños. Su diseño se basa en los principios de los canales abiertos. El material de revestimiento puede ser pasto, piedra, concreto o elementos articulados como bolsas de suelo - cemento o bolsacretos. (Fotografía 2-).

Fotografía 2-17 Cuneta tipo para carreteras



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

2.2.4.7 Señalización y seguridad

- **Líneas y marcas viales** consiste en la aplicación de señales con pinturas de tráfico o resina termoplástica para señalización de líneas y marcas viales colocadas en la superficie del pavimento (Ver Fotografía 2-).

Fotografía 2-18 Marcación vial con pintura



Fuente: <http://www.signovial.pe/>

- **Tachas reflectivas:** son objetos metálicos o plástico reflectivos y de alta duración, colocados mediante adhesivos a la superficie del pavimento (Ver Fotografía 2-).

Fotografía 2-19 Tachas reflectivas para vías



Fuente: <http://www.bmargentina.com>

- **Señales verticales:** son los avisos verticales que contienen mensajes específicos (Ver Fotografía 2-20).

Fotografía 2-20 Instalación de señales verticales



Fuente: <http://www.aliensenalizacion.com/>

- **Defensas metálicas:** son barandas metálicas instaladas en los bordes de la vía, en algunos sectores determinados.

Fotografía 2-21 Instalación defensas metálicas viales



Fuente: <http://www.g-vial.com/>

2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES

En la Tabla 2- se describen las principales actividades que pueden generar impactos ambientales durante la ejecución de las obras requeridas en el proyecto:







| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 2-4 Actividades a desarrollar en el proyecto

| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|-----------------|---------------------------------------|---|
| Preconstructiva | Información y atención a la comunidad | Definición de canales de comunicación entre la administración municipal, la empresa y la comunidad, implementación de las oficinas de atención al usuario fijas y móviles, reuniones con la comunidad, publicidad mediante medios de comunicación, buzones satelitales, procesos de acta de vecindad entre otros. Implementación de los servicios de atención al usuario, ambulancias, servicio de grúa, carrotaller, postes s.o.s., etc., los cuales estarán presentes durante la duración de la concesión. |
| | Contratación mano de obra | Consiste en la vinculación de todas las personas requeridas por el constructor para la ejecución de los trabajos. |
| | Localización de obras (topografía) | Corresponde a la materialización en el terreno de las obras de contención y estabilización geotécnica contempladas de acuerdo con los planos de diseño |
| Constructiva | Desmonte, y limpieza | Consiste en la remoción de la capa vegetal incluyendo la remoción de tocones y raíces, escombros y residuos. |
| | Demoliciones | Demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos. |
| | Excavaciones | Excavación necesaria para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. |
| | Rellenos o terraplenes | Escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte, y limpieza; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales. |
| | Obras de estabilización geotécnica | Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|-------|--|--|
| | | mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones. |
| | Fresado | Actividad de retirar parcial o totalmente la carpeta asfáltica deteriorada para obtener un nuevo perfil longitudinal que sea óptimo para extender una nueva carpeta asfáltica de reemplazo. |
| | Escarificación | Remoción parcial de la superficie dañada de la capa granular que es el soporte del pavimento, con el fin de eliminar el material superior que ha perdido sus propiedades de nivelación y soporte. |
| | Conformación estructura de pavimento | Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: Mejoramiento de subrasante: disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. Afirmados; subbase granulares; bases granulares y Estabilizadas: esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base. |
| | Imprimación | Proceso mediante el cual se hace la aplicación de un material asfáltico en forma plana sobre la superficie de la capa granular con el objeto de endurecer la superficie, impermeabilizarla, revertir y pegar las partículas sueltas, facilitar el mantenimiento, cerrar los espacios y promover la adherencia con la primera capa de mezcla asfáltica que se colocará sobre ella. |
| | Extensión de carpeta asfáltica | Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación. |
| | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | Se refiere al transporte y funcionamiento de todos los equipos y maquinaria, que tienen que ver con las actividades varias de la adecuación del área de intervención y/o rehabilitación, así como también el transporte de materiales de construcción. |
| | Construcción o instalación de elementos de concreto | Consiste en el suministro, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras (puentes, bordillos, barandas, defensas, etc.). Incluye el vaciado y fundida de concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas o fundidas “in situ”, además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía y las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como <i>box culverts</i> , pontones, puentes, disipadores de energía |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|--------|--|--|
| | | entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido. Se incluye el suministro de acero de refuerzo y postensado |
| | Instalación estructuras metálicas | Consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, para estructuras tales como puentes, viaductos, centros de operación, etc. |
| | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de ZODME | Consiste en el transporte de material sobrante y escombros generados por la demolición de estructuras. Incluyendo la adecuación y disposición en ZODME. |
| | Señalización y demarcación definitiva | Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial. |
| | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | Una vez finalizadas la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas temporales utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Incluye recuperación de áreas intervenidas. |
| Cierre | Cierre de actividades sociales y ambientales | Se refiere al cierre de oficinas de atención a la comunidad, cierre de todas las manifestaciones ciudadanas presentadas, levantamiento de las actas de vecindad de cierre en el área de influencia directa, cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, informe final de los proyectos productivos realizados. Adicionalmente contempla el cierre y liquidación de todos los procesos ambientales en curso con las autoridades ambientales. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

2.4 RESUMEN DE GENERALIDADES CONTRACTUALES

El proyecto Autopistas para la Prosperidad hace parte del programa de cuarta generación de concesiones viales, cuyos lineamientos generales se presentan en el documento CONPES 3760 de 2013 “Proyectos Viales Bajo el Esquema de Asociaciones Público Privadas: Cuarta Generación de Concesiones Viales”. Este proyecto se desarrolla en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Santander con el fin de comunicar los centros de producción, consumo y puertos del país, así como canalizar el flujo de carga proveniente del centro y sur occidente del país hacia la costa del Caribe colombiano, de modo que permita descongestionar el corredor del Magdalena.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

En específico el proyecto Autopista al Mar 1, que hace parte de las Autopistas para la Prosperidad, hace parte del proceso licitatorio de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) VJ-VE-IP-LP-022-2013, con Contrato de Concesión bajo esquema de APP No. 014 de 2015 entre la Agencia Nacional de Infraestructura ANI y el Concesionario Desarrollo Vial al Mar S.A.S. DEVIMAR.

2.5 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO

En el capítulo 7 del presente documento se detalla la demanda ambiental requerida para la rehabilitación de esta unidad funcional. El resumen de la demanda aproximada se presenta a continuación:

2.5.1 Agua superficial

Solo se tendrán dos captaciones, como se muestra en la Tabla 2-.

Tabla 2-5 Captación propuesta para la Unidad Funcional 4.2

| Fuente | Caudal a captar (L/s) | Localización | |
|-------------|-----------------------|---|-----------|
| | | Coordenadas Magna Sirgas – Origen Oeste | |
| | | Este | Norte |
| Río Cauca 1 | 2 | 1.136.048 | 1.176.080 |
| Río Cauca 2 | 2 | 1.135.414 | 1.191.427 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Este caudal a solicitar se deriva de tomar un volumen de 60.000 m³, 8 horas al día durante 18 meses que durarán la ejecución de las obras.

2.5.2 Vertimientos



No se considera que no habrá ningún tipo de vertimiento al medio con ocasión de las intervenciones en el corredor vial o sus obras asociadas, ya que el agua empleada en la rehabilitación de la vía se consumirá totalmente durante los procesos, y los baños de frentes de obra se manejarán a través de terceros autorizados.

2.5.3 Ocupaciones de Cauce

Se esperan diez (10) ocupaciones de cauce, correspondiente a las recuperaciones en zonas de inestabilidad o socavación, como se presenta en la Tabla 2-.

Tabla 2-6 Localización y denominación sitios de ocupación de cauce

| Item | Denominación | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | |
|------|--------------|---|------|
| | | Norte | Este |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | |
|----|--------------|-----------|-------------|
| 1 | Puentes | 1.168.677 | ✓ 1.135.353 |
| 2 | Puentes | 1.177.271 | 1.135.804 |
| 3 | Socavaciones | 1.183.275 | 1.136.071 |
| 4 | Socavaciones | 1.183.266 | 1.136.456 |
| 5 | Socavaciones | 1.185.506 | 1.136.535 |
| 6 | Socavaciones | 1.185.965 | 1.136.671 |
| 7 | Socavaciones | 1.186.087 | 1.136.808 |
| 8 | Puentes | 1.188.443 | 1.136.109 |
| 9 | Socavaciones | 1.190.929 | 1.135.922 |
| 10 | Socavaciones | 1.204.725 | 1.138.361 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

2.5.4 Aprovechamiento Forestal

Se establecieron ocho (8) puntos de socavación con aprovechamiento forestal para la Unidad Funcional 4.2, distribuidos en las abscisas como se muestra en la Tabla 2-7.

Tabla 2-7 Puntos de socavación con aprovechamiento forestal



| Polígono | Abscisa |
|----------|---------|
| 2 | 31+900 |
| 1 | 31+480 |
| 3 | 34+300 |
| 4 | 34+850 |
| 5 | 35+000 |
| 6 | 38+500 |
| 7 | 40+700 |
| 8 | 58+400 |

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

2.5.4.1 Censo forestal

Se realizó censo al 100% de los individuos fustales (A 1,3 m con respecto al suelo y con diámetros a la altura del pecho (DAP) superiores a 10 cm), dentro de los polígonos establecidos. Cada uno de los individuos fueron identificados a nivel de especie (72,4 % de los casos) y se registraron datos morfológicos como: DAP, altura total, altura comercial, las cuales se capturaron en los formatos de campo diseñados para tal propósito.

Se inventarió un total de 164 individuos y se identificaron 17 familias, 3 en estado indeterminado y 29 géneros, 3 en estado indeterminado, dentro de las cuales la familia FABACEAE es la más representativa con 9 géneros, representados en 50 individuos. En segundo lugar de frecuencia se ubica la familia MALVACEAE con 3 géneros representado en 23 individuos, y el tercer lugar se establece la familia MORACEAE con 2 géneros (3

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

individuos), para las 14 familias restantes se presenta un género por familia.

Se consolida un volumen total de 73,21 m³ y un volumen comercial de 34,24 m³. Las tres familias que más aportan metros cúbicos (m³) son, ANACARDIACEAE con un volumen total de 13,78 m³, FABACEAE con un volumen total de 19,91m³ y en tercer lugar MALVACEA con un volumen total de 24,89 m³.

En la Tabla 2- se observa la relación entre Familia, Especie y volumen comercial y total para los 164 individuos presentes en los puntos de socavación.

Tabla 2-8 Volúmenes de aprovechamiento Puntos de Socavación

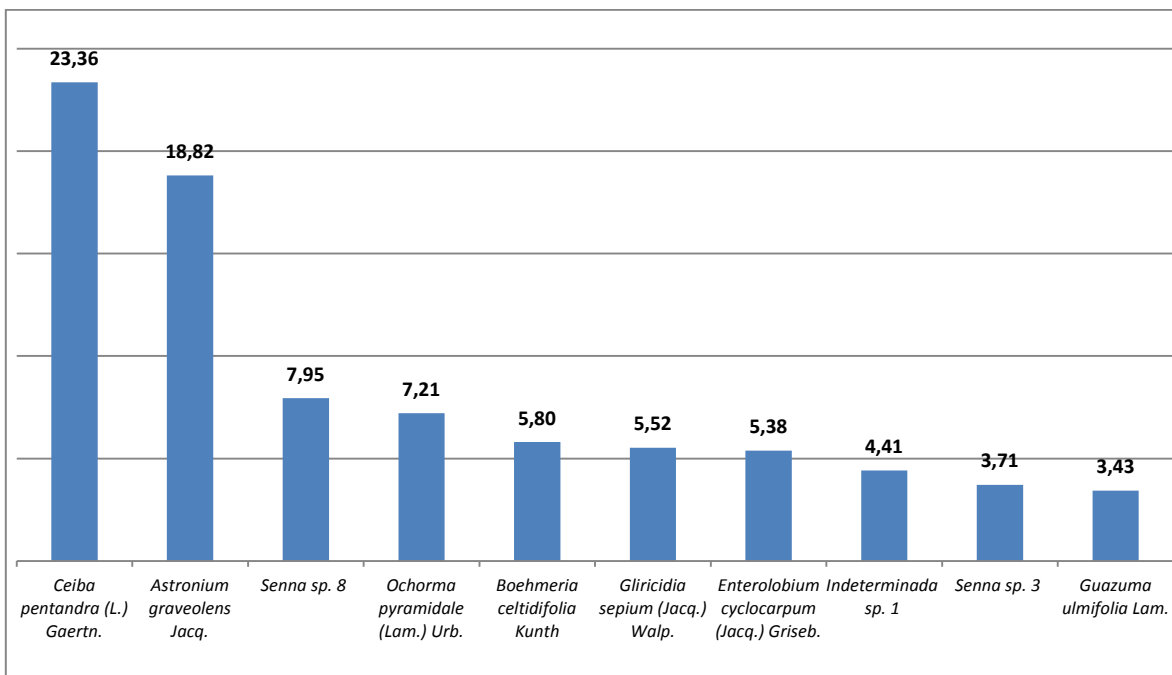
| Familia | Especie | No Ind. | Vol. comercial (m3) | Vol. total (m3) |
|-----------------|--|---------|---------------------|-----------------|
| Anacardiaceae | <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | 8 | 11,17 | 13,78 |
| Bignoniaceae | <i>Crescentia cujete</i> L. | 1 | 0,07 | 0,35 |
| Bixaceae | <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. | 1 | 0,03 | 0,05 |
| Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. | 3 | 0,24 | 0,46 |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | 2 | 0,13 | 0,19 |
| Capparaceae | <i>Quadrella indica</i> (L.) Iltis & Cornejo | 1 | 0,02 | 0,20 |
| Caricaceae | <i>Carica papaya</i> L. | 1 | 0,03 | 0,09 |
| Euphorbiaceae | <i>Croton</i> sp. 1 | 1 | 0,10 | 0,12 |
| Fabaceae | <i>Albizia carbonaria</i> Britton | 1 | 0,04 | 0,28 |
| Fabaceae | <i>Cassia grandis</i> L.f. | 2 | 0,09 | 0,21 |
| Fabaceae | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | 1 | 1,58 | 3,94 |
| Fabaceae | <i>Erythrina fusca</i> Lour. | 1 | 0,03 | 0,05 |
| Fabaceae | <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp. | 22 | 1,96 | 4,04 |
| Fabaceae | <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit | 7 | 1,11 | 2,28 |
| Fabaceae | <i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand | 4 | 0,29 | 0,57 |
| Fabaceae | <i>Senna</i> sp. 3 | 5 | 0,89 | 2,71 |
| Fabaceae | <i>Senna</i> sp. 8 | 7 | 2,38 | 5,82 |
| Indeterminada | Indeterminada sp. 1 | 10 | 1,17 | 3,23 |
| Indeterminada | Indeterminada sp. 2 | 1 | 0,11 | 0,22 |
| Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. | 1 | 3,95 | 17,10 |
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | 11 | 0,68 | 2,51 |
| Malvaceae | <i>Ochorma pyramidale</i> (Lam.) Urb. | 11 | 3,01 | 5,28 |
| Moraceae | <i>Ficus insipida</i> Willd. | 1 | 0,30 | 0,60 |
| Moraceae | <i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. | 2 | 0,93 | 2,24 |
| Myrtaceae | <i>Calycolpus moritzianus</i> (O.Berg) Burret | 1 | 0,05 | 0,10 |
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum</i> sp. 1 | 1 | 0,02 | 0,07 |
| sin identificar | sin identificar | 5 | 0,89 | 1,68 |

| Familia | Especie | No Ind. | Vol. comercial (m3) | Vol. total (m3) |
|---------------|------------------------------|---------|---------------------|-----------------|
| Urticaceae | Boehmeria celtidifolia Kunth | 45 | 2,48 | 4,25 |
| Urticaceae | Cecropia peltata L. | 7 | 0,50 | 0,80 |
| Total general | | 164 | 34,24 | 73,21 |

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

Se presenta la especie *Ceiba pentandra* como la más representativa porcentualmente para los valores del volumen total con un 23%, en segundo lugar se ubica *Astronium graveolens* con un 18.82 % y en tercer lugar *Senna* sp., evidenciando una disminución porcentual significativa. (Ver Figura 2-).

Figura 2-8 Distribución porcentual de volumen de las especies más representativas para puntos de socavación.





Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

2.5.5 Materiales de construcción

Las cantidades de materiales estimadas para la rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2 se presentan en la Tabla 2-9

Tabla 2-9 Demanda de materiales de construcción Unidad Funcional 4.2

| MATERIAL | TOTALES m ³ |
|----------|---------------------------|
|----------|---------------------------|

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|------------------|---------|
| Sub-Base | 162.102 |
| Base | 270.171 |
| Mezcla asfáltica | 87.300 |
| Concretos | 38.610 |

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

2.5.6 Materiales para zonas de depósito

En la Tabla 2-10 se relaciona el volumen estimado de materiales sobrantes que serán dispuestos en las ZODME consideradas para la Unidad Funcional 4.2.

Tabla 2-10 Volumen estimado de materiales sobrantes Unidad Funcional 4.2

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Volumen a disponer (m ³) | 207.020 |
|--------------------------------------|---------|

2.5.7 Sitio para disposición de material sobrante de excavación ZODME

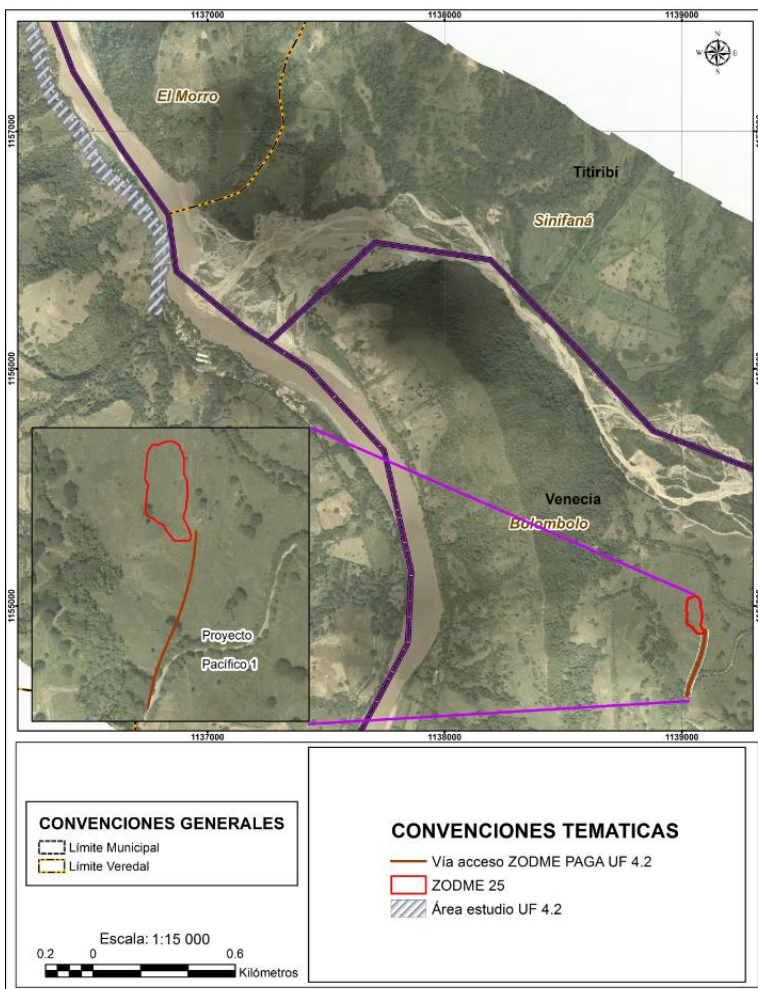
El sitios de disposición se nombran como la ZODME 25, cuya localización aproximada se presenta en la Tabla 2- y Figura 2-.

Tabla 2-11 Localización ZODME 25 Unidad Funcional 4.2

| ZODME | COORDENADA (Magna Sirgas, origen oeste) | | Capacidad Estimada (m ³) |
|-------|---|-----------|--------------------------------------|
| | Este | Norte | |
| 25 | 1.139.054 | 1.154.966 | 28.927 |

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Figura 2-9 Localización ZODME 25 y vía de acceso.



Fuente: Consorcio Mar 1, adaptación de Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el numeral 7.5.1 *Materiales para zonas de depósito* del presente documento se incluye el análisis de estabilidad para esta infraestructura.

2.6 NECESIDAD DEL PERSONAL

A continuación se detallan los recursos de maquinaria y personal requeridos para la ejecución de las actividades constructivas del proyecto.

- Ingenieros
- Geotecnistas
- Trabajadores sociales
- Supervisores
- Cuadrillas de topografía (Topógrafo + 2 cadeneros)
- Maestros de obra



| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Conductores
- Cuadrillas:
 - 1 oficial + 2 ayudantes
 - 2 ayudantes
 - 1 oficial + 1 ayudante
 - 1 oficial+3 ayudantes
 - 2 oficiales + 4 ayudantes

2.7 MAQUINARIA DEL PROYECTO

Para la realización de las actividades de rehabilitación consideradas en el presente documento, se considera la necesidad de emplear la siguiente maquinaria y equipos:

- Bulldozer d-6 Caterpillar
- Camion 350
- Camión de transporte (≥ 5 ton)
- Camioneta d-300
- Carrotanque de agua/hora
- Carrotanque de asfalto
- Carrotanque irrigador de asfalto
- Compactador neumático
- Compactador vibratorio 10 ton
- Compresor 2 martillos 185 pcm
- Equipo de limpieza
- Equipo de topografía
- Finisher asfalto
- Fresadora y recicladora rc-250
- Guadañadora
- Mezcladora de concreto
- Motoniveladora
- Motosierra
- Rana o vibrocompactador (hora)
- Retroexcavadora cat 336
- Terminadora de asfalto
- Vehículo delineador (ntc-4744)
- Volqueta (viaje 5m3.)

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3. ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE

El capítulo 3 contiene la descripción del Área de Influencia Directa (AID) desde los componentes físico, biótico y socioeconómico para unidad funcional 4.2 que comunica a los municipios de Santa Fe de Antioquia, Bolombolo y Venecia el cual se encuentra enmarcado dentro del Proyecto de Asociación Público Privada (APP) presentado por el Consorcio DEVIMAR en virtud de los establecido en la Ley 1508 de 2012.

El presente documento se estructuró teniendo en cuenta lo estipulado en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011). El levantamiento de la información de campo, así como la recopilación de información secundaria en el área de influencia se detalla de acuerdo a las actividades que implican la rehabilitación de la vía.

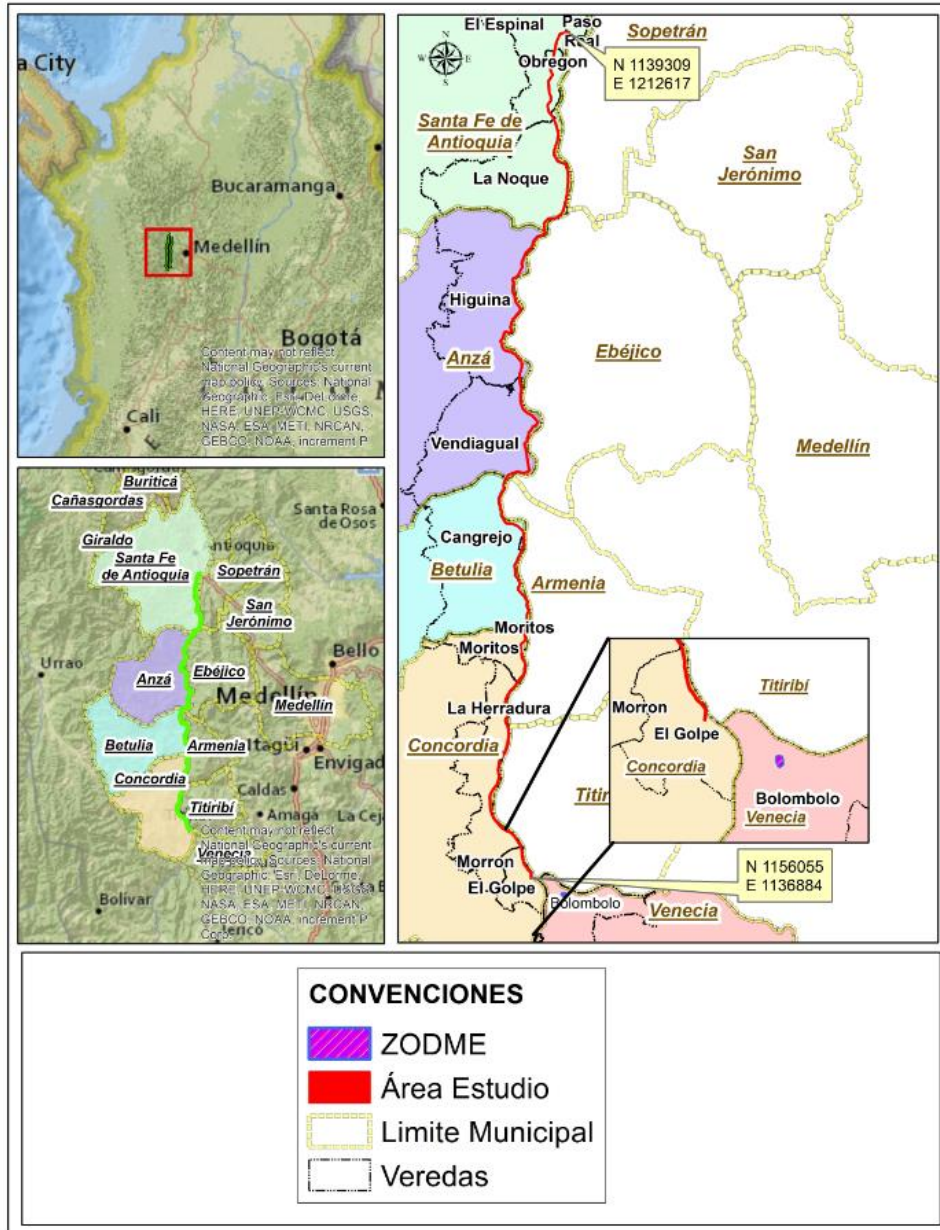
3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Teniendo en cuenta la Guía de Manejo Ambiental del INVIAS (2011), El Área de Influencia Directa del proyecto (AID) es el espacio geográfico donde se manifiestan los impactos directamente por la ejecución de las obras y/o actividades, por lo tanto corresponde a todas las áreas que son directamente intervenidas por el proyecto y su infraestructura asociada.

Para este caso, el AID físico-biótico del corredor de la vía entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo corresponde a 66 km, con un ancho de 60 metros (teniendo en cuenta el artículo 2 de la Ley 1228 de 2008 que establece que para vías de primer orden de la red vial nacional la faja de retiro obligatorio o área de reserva deberá ser de este ancho).

Además, para esta área se incluye la ZODME 25 y su vía de acceso que se desprende de la vía perteneciente al proyecto vial Pacífico 1, las cuales se ubican en la vereda de Bolombolo, municipio de Venecia; toda vez que serán sitios de intervención directa por parte del proyecto. El área de influencia físico-biótica se presenta en la Figura 3-.

Figura 3-1 Área de influencia físico-biótica del proyecto. Unidad Funcional 4.2.



Fuente: IGAC, adaptación de Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Para el medio socioeconómico el AID, de acuerdo a la información capturada, se localiza en el departamento de Antioquia, en los municipios de Anzá, Betulia, Concordia, Santa Fe de Antioquia y Venecia. En el área de influencia a su vez se encuentran 12 unidades territoriales, como puede verse en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1 Relación unidades territoriales del área de estudio

| Departamento | Municipio | Unidad territorial |
|--------------|-----------------------|--------------------|
| Antioquia | Anzá | Higuina |
| | | Vendiagual |
| | Santa Fe de Antioquia | El Espinal |
| | | La Noque |
| | | Obregón |
| | | Paso Real |
| | | El Golpe |
| | Concordia | La Herradura |
| | | Moritos |
| | | Morron |
| | | Cangrejo |
| | Betulia | Bolombolo |
| | Venecia | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIÓTICA Y SOCIAL

3.2.1 Medio Abiótico

A continuación se presenta una descripción del medio abiótico del proyecto en donde se caracterizan componentes como características físico-químicas del agua, calidad del aire, suelo, entre otros.

3.2.1.1 Agua

De acuerdo a la legislación actualmente vigente en Colombia, el proyecto de rehabilitación de la vía existente requiere la implementación de un PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental) el cual comprende “la localización de los cuerpos de agua que sean atravesados por el proyecto o que puedan ser afectados por el mismo”, durante los días del 3 al 7 de febrero del 2016 se realizó un recorrido de identificación de los cuerpos de agua, que se ubicarán en la franja del área de influencia directa establecida para el proyecto.

El trazado actual interviene los municipios de Anzá, Betulia, Concordia, y Santa Fe de Antioquia.

3.2.1.1.1 Inventario y Localización Cuerpos de Agua Identificados dentro de la Zona del Proyecto

Como resultado de la recolección de información primaria se identificaron 38 cuerpos de agua cuyas características se presentan en la Tabla 3-2.

















| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 3-2 Cuerpos de agua identificados en el área de influencia directa



| | | | | |
|--|-------|--|--|--|
| Foto | |  |  |  |
| Id | | 89 | 90 | 91 |
| Nombre fuente hídrica | | Río Tonusco | Arroyo La Zanja | Quebrada La Seca |
| Vereda | | El Espinal | El Espinal | Obregon |
| Coordenadas magna sirgas origen bogotá | Este | 1139068 | 1138696 | 1137951 |
| | Norte | 1212564 | 1212382 | 1209227 |
| Características en el sector del cruce | | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material grueso y orillas sin vegetación. Un ancho del cauce de 100 metros aproximadamente y se encuentra con un caudal muy bajo | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material mediano y orillas con vegetación arbustiva dentro de zona de pastizales | Estado: seco, lecho con presencia de material fino y orillas con presencia de vegetación arbustiva escaza |
| Pendiente | | Plana o suave | Plana o suave | Ondulada o media |
| Foto | |  |  |  |
| Id | | 92 | 93 | 96 |
| Nombre fuente hídrica | | Quebrada La Juanes | Quebrada La Usa | Quebrada Cañaverales |
| Vereda | | Obregon | La Noque | La Noque |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1137900 | 1138324 | 1138353 |
| | Norte | 1207728 | 1206772 | 1204486 |
| Características en el sector del cruce | | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano y orillas con presencia de vegetación arbustiva | Estado: seca, lecho con presencia de material fino y orillas con vegetación arbustiva escaza | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano y orillas con vegetación arbustiva, se evidencia un gavión deteriorado al costado izquierdo del cauce aguas arriba |
| Pendiente | | Plana o suave | Ondulada o media | Ondulada o media |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|--|-------|---|---|---|
| Foto | |  |  |  |
| Id | | 98 | 99 | 100 |
| Nombre fuente hídrica | | Quebrada Cebollal | Quebrada El Playón | Quebrada La Noque |
| Vereda | | La Noque | La Noque | La Noque |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1139144 | 1138082 | 1137713 |
| | Norte | 1201619 | 1200186 | 1199334 |
| Características en el sector del cruce | | Estado: seco, lecho con presencia de material fino y orillas con presencia de vegetación arbustiva escasa | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano y orillas con presencia de vegetación herbácea afectada por el verano | Flujo turbulento, lecho con presencia de material grueso y orillas con vegetación arbustiva, no presenta afectación por época de verano |
| Pendiente | | Ondulada o media | Plana o suave | Ondulada o media |




| | | | | |
|--|-------|---|---|---|
| Foto | |  |  |  |
| Id | | 101 | 102 | 103 |
| Nombre fuente hídrica | | Cañada El Palmar | Quebrada Higuina | Quebrada Noveron |
| Vereda | | Higuina | Higuina | Higuina |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1136940 | 1136104 | 1135058 |
| | Norte | 1198556 | 1196724 | 1192617 |
| Características en el sector del cruce | | Estado: seco, lecho con presencia de material mediano y orillas con presencia de vegetación arbustiva escasa. | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano y orillas con vegetación arbustiva escasa | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano, orillas con vegetación arbustiva, se evidencia un muro de contención en mal estado al costado izquierdo del cauce (aguas arriba) |
| Pendiente | | Plana o suave | Plana o suave | Ondulada o media |



| | | | | |
|------|--|---|--|---|
| Foto | |  |  |  |
| Id | | 104 | 105 | 106 |

| | | | |
|--|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |

| | | | | |
|--|-------|--|---|---|
| Nombre fuente hídrica | | Cañada Ibarra | Quebrada Pitajan | Quebrada La Puria |
| Vereda | | Higuina | Higuina | Higuina |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1134880 | 1135664 | 1136102 |
| | Norte | 1191694 | 1191165 | 1190010 |
| Características en el sector del cruce | | Estado: seca, cauce estrecho con presencia de material grueso y orillas con vegetación arbustiva | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material fino y orillas con vegetación arbustiva, caudal notablemente afectado por la época de verano | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano y orillas sin vegetación, se evidencian gaviones al margen izquierdo del cauce aguas arriba |
| Pendiente | | Escarpada o fuerte | Ondulada o media | Plana o suave |




| | | | | |
|--|-------|---|--|---|
| Foto | |  |  |  |
| Id | | 107 | 108 | 110 |
| Nombre fuente hídrica | | Quebrada La Palma | Quebrada Niverengo | Quebrada Quioná (Quebrada Toritos) |
| Vereda | | Vendiagual | Vendiagual | Vendiagual |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1136105 | 1137120 | 1136420 |
| | Norte | 1188471 | 1186779 | 1184916 |
| Características en el sector del cruce | | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con presencia de vegetación herbácea y pastizales escaza | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación arbustiva escaza | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación arbustiva escaza |
| Pendiente | | Ondulada o media | Plana o suave | Plana o suave |



| | | | | |
|--|-------|---|--|---|
| Foto | |  |  |  |
| Id | | 112 | 113 | 114 |
| Nombre fuente hídrica | | Quebrada Purco | Quebrada Arepitas 1 | Cañada La Margo (Quebrada Jiménez) |
| Vereda | | Vendiagual | Cangrejo | Cangrejo |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1135195 | 1134661 | 1134854 |
| | Norte | 1182963 | 1181320 | 1180562 |
| Características en el sector del cruce | | Estado: seca, lecho con presencia de material grueso y orillas con vegetación | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano y orillas con vegetación | Estado: seca, lecho con presencia de material mediano y orillas con |




| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |




| | | | |
|-----------|-------------------|------------------|-----------------------------------|
| | arbustiva escaza. | arbustiva | presencia de vegetación arbustiva |
| Pendiente | Ondulada a media | Ondulada a media | Ondulada a media |

| | | | |
|--|---|--|---|
| Foto |  |  |  |
| Id | 115 | 116 | 117 |
| Nombre fuente hídrica | Quebrada Arepitas 2 | Quebrada San Mateo | Quebrada Sabaleticas |
| Vereda | Cangrejo | Cangrejo | Cangrejo |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1134961 | 1136108 |
| | Norte | 1180129 | 1179506 |
| Características en el sector del cruce | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación arbustiva | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material mediano y orillas con vegetación escaza | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación presencia de vegetación herbácea y pastizales afectada por la época de sequía |
| | Pendiente | Ondulada a media | Plana o suave |



| | | | |
|--|---|--|---|
| Foto |  |  |  |
| Id | 118 | 119 | 120 |
| Nombre fuente hídrica | Quebrada El Moro | Quebrada El Lindero (Quebrada El Morito) | Quebrada La Piñona |
| Vereda | Cangrejo | Moritos | Moritos |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1136575 | 1136407 |
| | Norte | 1173906 | 1172995 |
| Características en el sector del cruce | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con presencia de vegetación arbustiva y pastizales | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material de fondo grueso y orillas con vegetación herbácea | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material grueso y orillas con presencia de vegetación arbustiva |
| | Pendiente | Ondulada a media | Ondulada a media |

| | | | |
|---|--|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |



| | | | |
|--|--|--|---|
| Foto |  |  |  |
| Id | 121 | 122 | 123 |
| Nombre fuente hídrica | Quebrada Guasimal | Quebrada Comia | Cañada El Pozo (Quebrada Puerto Viejo) |
| Vereda | La Herradura | La Herradura | Morron |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1135370 | 1135125 |
| | Norte | 1168679 | 1166878 |
| Características en el sector del cruce | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación arbustiva | Flujo turbulento, lecho con presencia de material mediano y orillas con vegetación herbácea escasa | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación herbácea |
| Pendiente | Ondulada a media | Ondulada a media | Ondulada a media |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Foto |  |  |  |
| Id | 124 | 125 | 126 |
| Nombre fuente hídrica | Quebrada Cabildo | Quebrada La Candelaria (Quebrada Corrales) | Quebrada El Abejero (Quebrada La Planta) |
| Vereda | Morron | Morron | Morron |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1134639 | 1134065 |
| | Norte | 1162823 | 1161762 |
| Características en el sector del cruce | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material de fondo grueso y orillas con presencia de vegetación arbórea | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo grueso y orillas con vegetación arbustiva | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material de fondo grueso y orillas con vegetación arbórea |
| Pendiente | Ondulada a media | Ondulada a media | Ondulada a media |

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| Foto |  |  |  |
| Id | 127 | 128 | 129 |
| Nombre fuente hídrica | Quebrada El Mango | Quebrada Las Campanas | Quebrada La Ceiba |

| | | | |
|---|--|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |

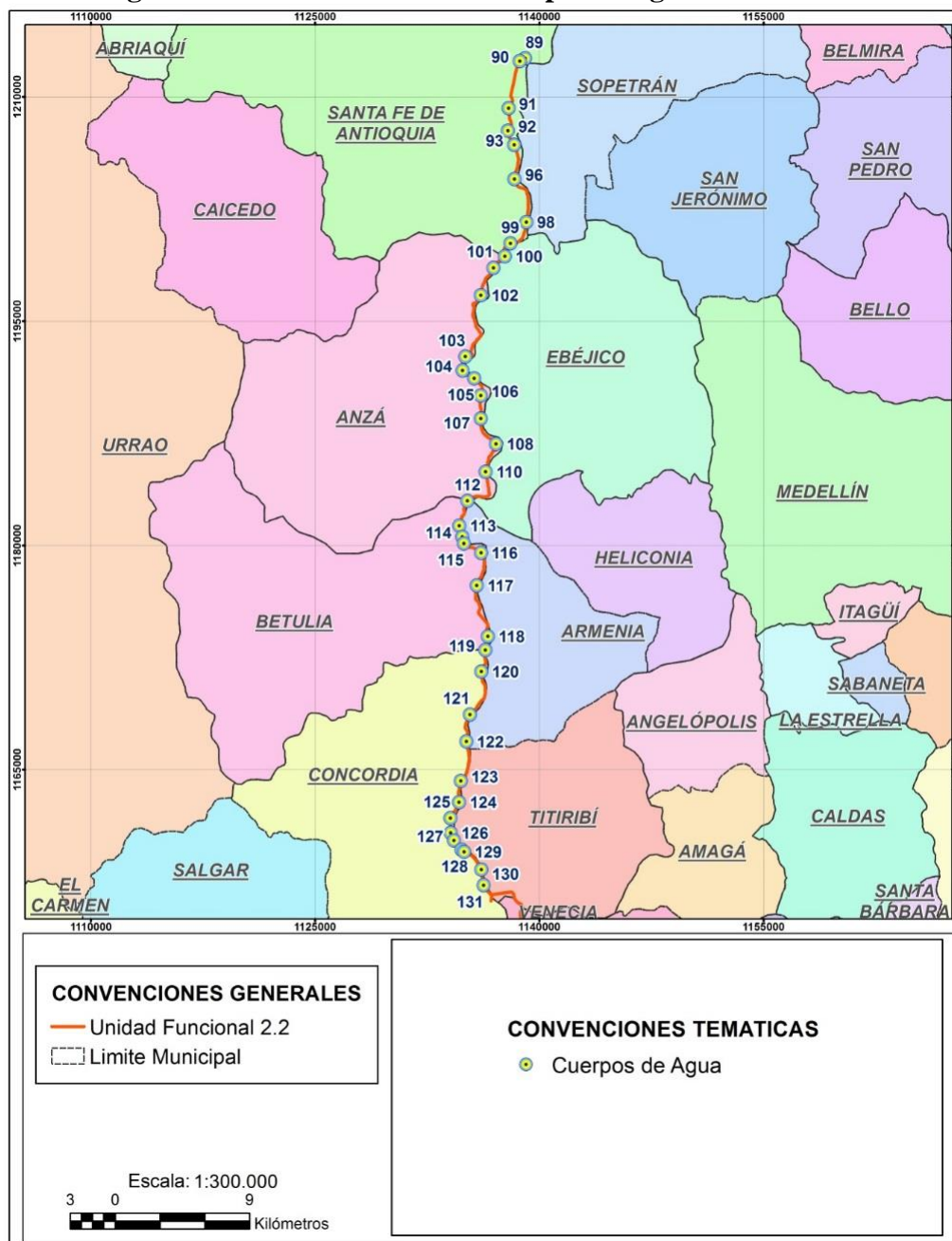
| | | | | |
|--|-------|---|---|---|
| Vereda | | El Morron | El Morron | El Morron |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1134305 | 1134814 | 1134983 |
| | Norte | 1160261 | 1159636 | 1159507 |
| Características en el sector del cruce | | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación arbórea | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo fino y orillas con presencia de vegetación arbórea abundante | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación arbórea |
| Pendiente | | Escarpada o fuerte | Escarpada o fuerte | Ondulada a media |

| | | | |
|--|-------|---|--|
| Foto | |  |  |
| Id | | 130 | 131 |
| Nombre fuente hídrica | | Quebrada El Higueron | Quebrada Quebrada Arepas Cinco (Quebrada Arepitas 5) |
| Vereda | | El Golpe | El Golpe |
| Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | Este | 1136131 | 1136291 |
| | Norte | 1158318 | 1157272 |
| Características en el sector del cruce | | Flujo tranquilo, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con vegetación herbácea y arbustiva | Estado: seca, lecho con presencia de material de fondo mediano y orillas con presencia de vegetación arbórea |
| Pendiente | | Ondulada a media | Escarpada o fuerte |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Figura 3-2 se presenta la ubicación de los cuerpos de agua identificados en la Unidad Funcional 4.2.



Figura 3-2 Localización de cuerpos de agua identificados



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.1.1.2 Caracterización (Monitoreo) Cuerpos de Agua intervenidos por el Proyecto

Con el fin de establecer las condiciones de calidad de las fuentes hídricas que posiblemente

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



puedan ser objeto de intervención a lo largo del trazado de la vía, se programó una campaña para el análisis de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que se listan a continuación.

- Temperatura (°C)
- Conductividad
- Oxígeno disuelto
- Sólidos (Suspendidos, sedimentables, disueltos y totales)
- Ph
- Adicez total
- Alcalinidad total
- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Demanda bioquímica de oxígeno a cinco (5) días (DBO5)
- Fosforo total
- Fenoles totales
- Grasas y aceites (mg/L)
- Nitrogeno total
- Olor
- Sabor
- Turbiedad (UNT)
- Coliformes totales (NMP/100 MI)
- Coliformes fecales

Los puntos de toma de muestra se establecieron aguas abajo de la zona donde posiblemente se desarrollaran actividades de rehabilitación que impliquen la afectación de las corrientes. En la Tabla 3-3 se presenta la localización de los puntos en los cuales se tomaron muestras de agua, donde es importante resaltar que sobre el río Cauca se tomaron varias muestras dado que las actividades de rehabilitación contempla la recuperación de la banca por socavación asociada a esta corriente. En forma similar, en la Tabla 3-4 se presentan los puntos monitoreados sobre el río Cauca.

Tabla 3-3 Localización de los cuerpos de agua considerados en la campaña de monitoreo

| ID Campo | ID Laboratorio | Nombre cuerpo de agua | Coordenadas Magna Sirgas | |
|----------|----------------|-----------------------|--------------------------|--------------|
| | | | Este | Norte |
| 89 | 29 | Río Tonusco | ✓ 1139039,74 | ✓ 1212344,67 |
| 91 | 30 | Quebrada La Seca | 1137963,62 | 1209231,19 |
| 92 | 31 | Quebrada La Juanes | 1137917,11 | 1207736,01 |
| 100 | 34 | Quebrada La Noque | 1137731,68 | 1199322,7 |
| 108 | 37 | Quebrada Niverengo | 1137113,19 | 1186729,67 |
| 110 | 110 | Quebrada Toritos | 1136420,48 | 1184915,65 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ID Campo | ID Laboratorio | Nombre cuerpo de agua | Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste | |
|----------|----------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------|
| | | | Este | Norte |
| 112 | 38 | Quebrada Purco | 1135188,27 | 1182893,64 |
| 117 | 117 | Quebrada Sabaleticas | 1135838,82 | 1177292,47 |
| 121 | 121 | Quebrada Guasimal | 1135353,48 | 1168677,36 |
| 122 | 40 | Quebrada Comia | 1135114,41 | 1166830,09 |
| 126 | 126 | Quebrada El Abejero | 1134089,03 | 1160780,34 |
| 130 | 41 | Quebrada El Higuérón / Higuera | 1135933,36 | 1158296,37 |
| | 44 | Drenaje NN | 1138716,76 | 1155761,67 |
| | PT4 | Quebrada Sinifana | 1137659,80 | 1156579,64 |
| 102 | | Quebrada Higuina | 1136101,49 | 1196681,16 |
| 93 | | Quebrada La Usa | 1138345,76 | 1206780,76 |

Fuente: CIMA; Consultoría Colombiana S.A., 2016

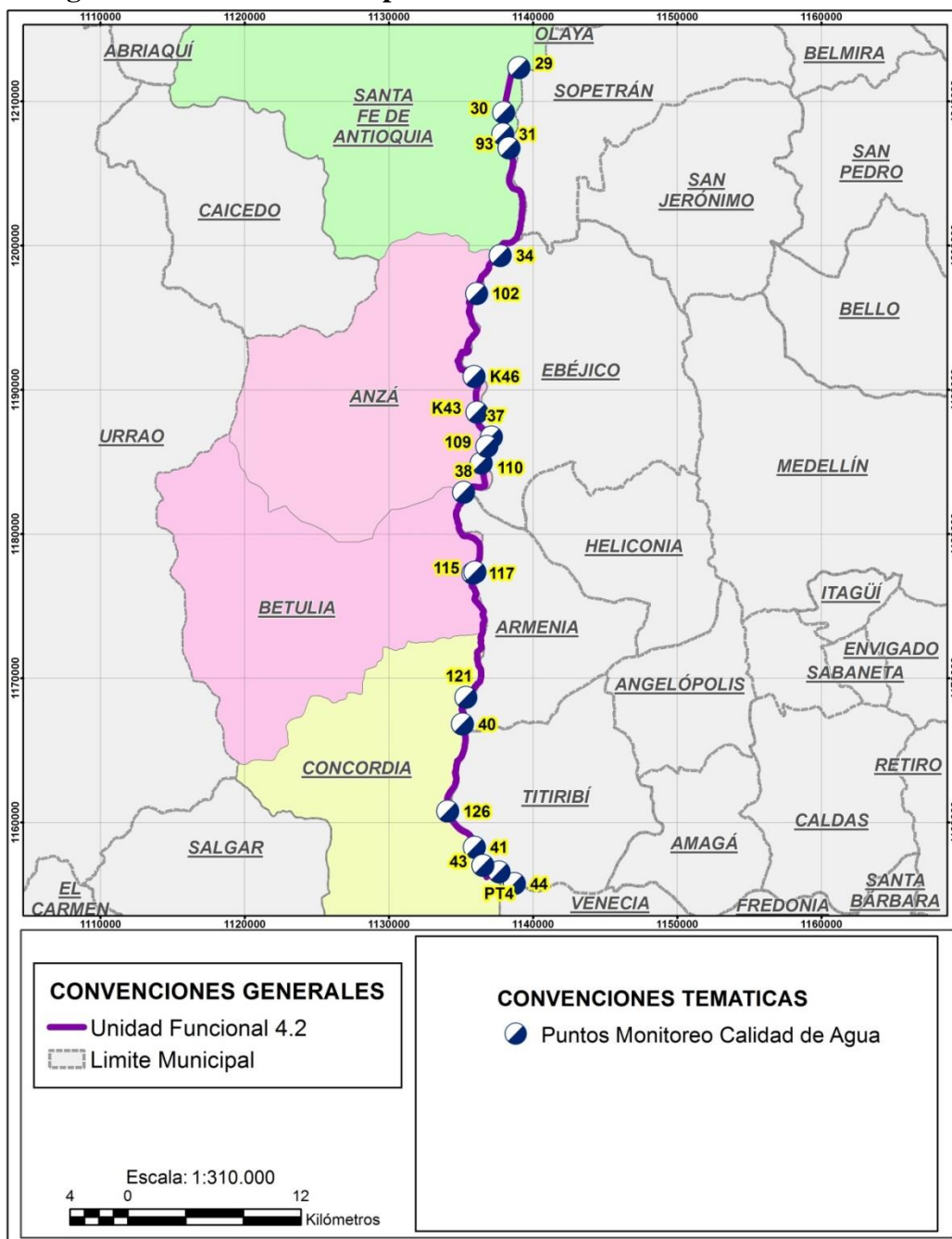
Tabla 3-4 Localización puntos de monitoreo sobre el río Cauca

| ID Campo | ID Laboratorio | Punto de referencia Referencia | Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste | |
|----------|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| | | | Este | Norte |
| 43 | 43 | Aguas abajo desembocadura Q. Sinifaná | 1136526,82 | 1157022,60 |
| 115 | 115 | K29+380 | 1135979,03 | 1177361,76 |
| 109 | 109 | K40+750 | 1136807,68 | 1186087,21 |
| | K43 | K43+870 | 1136109,26 | 1188442,96 |
| | K46 | K46+500 | 1135921,90 | 1190928,77 |

Fuente: CIMA; Consultoría Colombiana S.A., 2016



La localización de los cuerpos de agua considerados en la campaña de monitoreo se presenta en la Figura 3-3.

Figura 3-3 Localización puntos de monitoreo Unidad Funcional 4.2



Fuente: CIMA; Consultoría Colombiana S.A., 2016

A continuación se presenta la información recopilada en cada uno de los cuerpos de agua monitoreados y los resultados obtenidos durante los análisis de laboratorio, el detalle de los resultados se presenta en el *Anexo 2. Calidad del Agua*, en el cual se incluye el informe


| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |


generado por el laboratorio CIMA con los respectivos soportes. Del total de cuerpos de agua considerados en la campaña de monitoreo se registraron cuatro secos correspondientes a la Quebrada Seca, Quebrada La Usa, Quebrada Higuina y Quebrada Sabaleticas.



- **Descripción general de los puntos monitoreados**

A continuación se presenta una descripción puntual de las condiciones climáticas y generales de cada punto en el momento que se realizó la toma de muestra.

Tabla 3-5 Descripción de puntos de monitoreo


| Punto de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|-------------|---|---|
| 29. Rio Tonusco | N: | 1212344,674 | Climático: Día semi-nublado, periodo seco |  |
| | E: | 1139039,747 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa- Lecho rocoso-arenoso Cobertura: No se evidencia cobertura vegetal cerca al cuerpo de agua, sin embargo se observa franja arbustiva a 10 metros | |
| | | | Del Cuerpo de agua COLOR: Pardo Semi-transparente SUSTRATO: Arenoso OLOR: Ninguno | |
| Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 9 metros de ancho, en el punto de muestreo se encuentra un puente que pasa el cauce. Zona montañosa que no posee cobertura vegetal cerca al cuerpo de agua, sin embargo se observa franja arbustiva a 10 metros aproximadamente. Circundante al punto se encuentra punto de extracción de gravilla. | | | | |



| Punto de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|--------------------|---|-------------|--|--|
| 31. Q. La Juanes | N: | 1207736,012 | Climático: Día semi-nublado, periodo seco ,se presentaron bajas temperaturas |  |
| | E: | 1137917,113 | Paisajístico: Geomorfología: Lecho rocoso-Arenoso Cobertura: Escaza cobertura vegetal, se evidencia franja arbustiva | |
| | | | Del cuerpo de agua: COLOR: Claro SUSTRATO: Arenoso OLOR: Ninguno | |


| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |


| Punto de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | Registro fotográfico |
|--|---|----------|----------------------|
| <p>Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 2 metros de ancho y de baja profundidad, en el punto de muestreo se encuentra un puente que pasa sobre el cauce, como actividades antrópicas presentes se observa predio familiar en el área de influencia del cuerpo hídrico y actividades de aseo personal.</p> | | | |


| Punto de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|--|---|
| 34. Q. La Noque | N: 1199322,709 | Climático: Día nublado, se presentaron bajas temperaturas |  |
| | E: 1137731,689 | Paisajístico : Geomorfología: Lecho rocoso-arenoso Cobertura: Escasa cobertura vegetal cerca al cuerpo de agua, sin embargo se observa franja arbórea con continuidad esporádica | |
| | | Del Cuerpo de agua: COLOR: Claro, Semi-transparente SUSTRATO: Rocosos- Arenoso OLOR: Ninguno | |
| <p>Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 4 metros de ancho y 0,10 metros de profundidad, se observa lecho rocoso a lo largo del cauce y presencia de franja arbórea-arbustiva con continuidad esporádica. Zona montañosa con condiciones de erosión, como actividades antrópicas presentes se observan actividades con fines recreativos.</p> | | | |



| Punto de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | Registro fotográfico |
|--|---|---|--|
| 37. Q. Niverengo | N: 1186730,108 | Climático: Día soleado, periodo seco |  |
| | E: 1137297,661 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso-arenoso Cobertura: Escasa cobertura vegetal cerca al cuerpo de agua, sin embargo se observa franja arbórea continua. | |
| | | Del Cuerpo de agua: COLOR: Claro, Semi-transparente SUSTRATO: Rocosos- Arenoso OLOR: Ninguno | |
| <p>Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 2 metros de ancho y de baja profundidad, se observa lecho rocoso y vegetación herbácea a lo largo del cauce. Zona montañosa con presencia de franja arbórea continúa. Cerca al punto de monitoreo se encuentra puente que pasa sobre el cauce de la quebrada.</p> | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |


| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|--|---|-------------|--|--|
| 38. Purco | N: | 1182893,642 | Climático: Día soleado, sin precipitaciones |  |
| | E: | 1135188,279 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: Escasa cobertura vegetal cerca al cuerpo de agua, vegetación herbácea y arbustiva. | |
| | | | Del Cuerpo de agua: COLOR: Pardo, Ligeramente turbio SUSTRATO: Rocoso-Arenoso OLOR: Ninguno | |
| Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 0,3 metros de ancho y de baja profundidad, se observa lecho rocoso y vegetación arbustiva a lo largo del cauce. Zona montañosa con condiciones semi-áridas alrededor del cuerpo de agua. | | | | |


| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|--|---|-------------|---|--|
| Quebrada Torito | N: | 1184915,518 | Climático: Día semi nublado; T°= 25 °C |  |
| | E: | 1136422,628 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: En cada una de las orillas se observó una vegetación principalmente de tipo boscosa. | |
| | | | Del Cuerpo de agua: COLOR: Transparente ligeramente parda sin iridiscencias. SUSTRATO: Rocoso- Arenoso OLOR: sin olor | |
| Observaciones: el cuerpo de agua presentó un tamaño de 20m aproximadamente, del mismo modo se observó un puente de transporte vehicular, la conformación longitudinal es rectilínea con una corriente considerable. | | | | |



| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|---------------------|---|-------------|---|--|
| Quebrada Guasimal | N: | 1168677,244 | Climático: Día semi nublado; T°= 27,04 °C |  |
| | E: | 1135353,486 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: se encuentra en el punto de monitoreo una vegetación con degradación externa y poca continuidad | |


| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |


| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|---|----------------------|
| | | Del Cuerpo de agua: COLOR: Transparente ligeramente parda sin iridiscencias. SUSTRATO: Rocoso- Arenoso OLOR: Ninguno | |
| Observaciones: dimensiones del sistema 2 metros de ancho y una profundidad aproximada de 0,20m, como estructura artificial se encuentra un puente vehicular que pasa sobre el cuerpo de agua; finalmente el sistema está bajo la influencia de actividades ganaderas en la zona. | | | |



| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|---|---|
| Quebrada El Abejero | N: | 1160777,944 |  |
| | E: | 1134091,514 | |
| | | | |
| | | Climático: Día despejado, periodo seco, T° ambiente 34 °C Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso-arenoso. Cobertura: lecho con material vegetal y aporte de rocas, así como bosque de rastrojo en cada caso. Del cuerpo de agua: COLOR: Pardo Claro SUSTRATO: Arenoso OLOR: Ninguno | |
| Observaciones: ancho del sistema de tres metros y profundidad aproximada de 0,3m; existen actividades de agricultura y ganadería, se observa lecho rocoso a lo largo del cauce. Por otro lado el cuerpo de agua se ubica debajo de un puente vehicular. Finalmente el agua es clara y sin ningún olor. | | | |


| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|--|--|
| 40. Q. Comia | N: | 1166830,092 |  |
| | E: | 1135114,412 | |
| | | | |
| | | Climático: Día semi-nublado, periodo seco Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: Lecho del río, se observa franja arbórea con continuidad esporádica Del cuerpo de agua: COLOR: Claro SUSTRATO: Arenoso OLOR: Ninguno | |
| Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 3 metros de ancho y de 0,5 metros de profundidad, se observa lecho rocoso a lo largo del cauce y presencia de franja arbórea-arbustiva con continuidad esporádica. En el punto de muestreo se encuentra un puente que pasa sobre el cauce y una finca aledaña donde se evidencian actividades de ganadería. | | | |

| | | | |
|--|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |

| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|-------------|--|--|
| 41. Q. El Higuérón | N: | 1158296,722 | Climático: Día nublado, se presentaron bajas temperaturas |  |
| | E: | 1136087,162 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso. Cobertura: Presencia de cobertura vegetal y lecho rocoso cerca al cuerpo de agua, vegetación riparia de predominancia herbácea. Se observa franja arbórea y arbustiva con continuidad esporádica. | |
| | | | Del Cuerpo de agua: COLOR: Pardo , Ligeramente turbio SUSTRATO: Rocoso OLOR: Ninguno | |
| Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 1,5 metros de ancho y de 0,2 metros de profundidad, se observa lecho rocoso predominante a lo largo del cauce y presencia de vegetación riparia tipo-herbácea. Zona montañosa con franja arbórea y arbustiva discontinua. Se evidencia una propiedad aledaña al punto y actividades de aseo personal. | | | | |



| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|-------------|--|--|
| 44. NN | N: | 1155761,674 | Climático: Día soleado, periodo seco |  |
| | E: | 1138716,765 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: Escasa cobertura vegetal, presencia de franja arbórea-arbustiva con continuidad esporádica cerca al cuerpo de agua. | |
| | | | Del Cuerpo de agua: COLOR: Oscuro, SUSTRATO: Rocoso-Arenoso OLOR: Percibe olor fuerte | |
| Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 3 m de ancho, y de 0.5 m de profundidad, se observa lecho rocoso a lo largo del cauce y presencia de franja arbórea-arbustiva con continuidad esporádica. El agua presentaba altas temperaturas y se observan películas visibles de grasas y aceites. En inmediación al punto se realizan actividades de extracción y transporte de materiales de construcción. | | | | |




| | | | |
|--|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |

| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|------------------------------|--|-------------|--|--|
| Planta 4. Q. Sinifnana | N: | 1156579,643 | Climático: Día semi-nublado, periodo seco |  |
| | E: | 1137659,806 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: Lecho del río se observa franja herbácea y algunos parches de vegetación arbórea. Del cuerpo de agua: COLOR: Pardo Claro SUSTRATO: Arenoso OLOR: Ninguno | |
| | Observaciones: sistema lotico de aproximadamente 11 m de ancho y de 0,8 m profundidad, se observa lecho rocoso a lo largo del cauce. En este caso hay constatación de remoción del lecho por extracción de material de río por construcción, arena y piedra. | | | |

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-6 Descripción de puntos de monitoreo sobre el río Cauca

| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|------------------------|--|-------------|--|--|
| 43. Río Cauca | N: | 1157022,600 | Climático: Día semi-nublado, periodo seco |  |
| | E: | 1136526,823 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso. Cobertura: Se observa franja arbórea continúa cerca al cuerpo de agua. Del Cuerpo de agua: COLOR: Pardo, Ligeramente turbio SUSTRATO: Rocosos OLOR: Ninguno | |
| | Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 150 m de ancho, se observa lecho rocoso y vegetación arbórea continua en el área de influencia de la fuente hídrica. Punto de monitoreo localizado aguas abajo de la desembocadura de la Quebrada Sinifana. | | | |
| 115. Río Cauca K29+380 | N: | 1177361,764 | Climático: Día semi-nublado, periodo seco; T° ambiente 25°C |  |
| | E: | 1135979,031 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: vegetación riparia en cada una de las orillas, acompañado por parches de vegetación arbustiva. Del cuerpo de agua: COLOR: Claro SUSTRATO: Arenoso OLOR: Fuerte | |
| | Observaciones: Cuerpo de agua de aproximadamente 150 m de ancho, se observa lecho rocoso y vegetación arbórea continua en el área de influencia de la fuente hídrica. Punto de monitoreo localizado aguas abajo de la desembocadura de la Quebrada Sinifana. | | | |

| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|---------------------------|---|-------------|--|--|
| | Observaciones: el ancho del cuerpo de agua de aproximadamente 200m con una profundidad mayor aproximada de 3m sin ninguna estructura artificial, el lecho del sistema es de tipo rocoso-arenoso como coriotosos presente se encuentra piedra en corriente lenta y arena. Punto de monitoreo localizado 100 metros aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Sabaleticas. | | | |
| 109. Río Cauca K40+750 | N: | 1185557,697 | Climático: Día nublado, periodo seco; T° ambiente 24,4°C |  |
| | E: | 1136556,399 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: bosque con fuertes alteraciones, con continuidad frecuentemente interrumpida y arbustivas. Del cuerpo de agua: COLOR: Pardo SUSTRATO: Arenoso-Rocoso OLOR: Fuerte, sin iridiscencia. | |
| | Observaciones: el ancho del cuerpo de agua de aproximadamente 200m con una profundidad aproximada de 3m sin ninguna estructura artificial, el lecho del sistema es de tipo rocoso-arenoso como coriotosos presente se encuentra piedra en corriente lenta y arena. Punto de monitoreo localizado 100 metros aguas abajo de punto de socavación. | | | |
| Río Cauca K43 +870 | N: | 1188441,811 | Climático: Día nublado, sin precipitaciones |  |
| | E: | 1136109,961 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: Ausente en cada orilla, presentes en los sitios más alejados del punto, la vegetación es de tipo arbustiva. Del Cuerpo de agua: COLOR: Pardo, Ligeramente turbio SUSTRATO: Rocoso- Arenoso y fondos blandos OLOR: Ninguno | |
| | Observaciones: el ancho del cuerpo de agua de aproximadamente 200m con una profundidad cercana a 3 m sin ninguna estructura artificial, el lecho del sistema es de tipo rocoso como coriotosos presentes se encuentra piedra en corriente rápida y arena. Punto de monitoreo localizado 100 metros aguas abajo de punto de socavación. | | | |
| Río Cauca K46+500 | N: | 1191178,742 | Climático: Día despejado, T° ambiente 25,59°C |  |
| | E: | 1135793,004 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa, ladera Cobertura: en la ladera de la montaña se observa un sustrato arbóreo, zonas de remansos. Del cuerpo de agua: COLOR: Amarillento SUSTRATO: Arenoso, fondo blando. OLOR: Ninguno | |
| | Observaciones: se encontró un sistema con un tamaño aproximado de 100m, en el que fue posible observar actividades de agricultura y ganadería. Punto de monitoreo localizado 100 metros aguas abajo de punto de socavación. | | | |

Fuente: CIMA, 2016.







| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 3-7 Descripción puntos de monitoreo cuerpos de agua secos

| Puntos de monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | | Aspectos | Registro fotográfico |
|---|---|-------------|---|--|
| Quebrada Sabaleticas | N: | 1135838,822 | Climático: Día soleado, periodo seco |  |
| | E: | 1177292,474 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Cobertura: Escasa cobertura vegetal, se encuentran algunos árboles sin continuidad, degradación extrema del bosque original. | |
| | | | Del Cuerpo de agua: COLOR: N.A. SUSTRATO: Rocoso OLOR: N.A. | |
| Observaciones: se encuentra el lecho seco expuesto, sin cobertura vegetal. | | | | |
| Quebrada Higuina | N: | 1136101,497 | Climático: Día soleado, periodo seco |  |
| | E: | 1196681,164 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Cobertura: predominio arbustivo cuya continuidad se esta viendo frecuentemente interrumpida. | |
| | | | Del Cuerpo de agua: COLOR: N.A. SUSTRATO: Rocoso-Arenoso OLOR: N.A. | |
| Observaciones: se encuentra el lecho seco y expuesto, escasa vegetación herbácea. | | | | |
| Quebrada La Usa | N: | 1138345,769 | Climático: Día soleado, periodo seco |  |
| | E: | 1206780,761 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Lecho rocoso Cobertura: predominio herbáceo cuya continuidad se está viendo frecuentemente interrumpida. | |
| | | | Del cuerpo de agua: COLOR: N.A. SUSTRATO: Rocoso-Arenoso OLOR: N.A. | |
| Observaciones: se encuentra el lecho seco y expuesto, se encuentran algunos cultivos cerca a la quebrada. | | | | |
| Quebrada Seca | N: | 1137963,62 | Climático: Día soleado, periodo seco |  |
| | E: | 1209231,191 | Paisajístico: Geomorfología: Zona montañosa Cobertura: Franja de bosque secundario cuya continuidad se está viendo frecuentemente interrumpida. | |
| | | | Del cuerpo de agua: COLOR: N.A. SUSTRATO: Rocoso-arenoso OLOR: N.A. | |
| Observaciones: se encuentra el lecho seco expuesto, sin cobertura vegetal. | | | | |

Fuente: CIMA, 2016.

| | | |
|--|---|--|
| | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p>REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> | |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

- **Resultados**

Los resultados de las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas obtenidos por el laboratorio, se presentan de forma resumida en la Tabla 3-8 y particularmente para el río Cauca se presentan en la Tabla 3-9, estos resultados se compararon con lo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.3 a 2.2.3.3.9.10 del DecretoDecreto 1076 de 2015, en los cuales se presentan los criterios de calidad que debe tener el agua superficial para uso doméstico, agrícola y pecuario; el detalle de los análisis de variación se presentan en el *Anexo 2. Calidad del Agua* en el cual se incluye el informe presentado por el laboratorio.

Tabla 3-8 Resultados In situ y de laboratorio de los cuerpos de agua monitoreados

| Parametro | Unidad | 29. Río Tonusco | 31. Q. La Juanes | 34. Q. La Noque | 37. Q. Niverengo | 38. Q. Purco | 110. Q Torito | 121. Q. Guasimal | 126. Q. El Abejero | 40. Q. Comia | 41. Q. Higuerona | 44. NN | |
|--------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|---------------------|--------|--------|
| In situ | Temperatura | °C | 30,7 | 32,5 | 27,3 | 28,0 | 27,0 | 24 | 27 | 25,7 | 23,7 | 25,4 | 32,09 |
| | Ph | Unidades | 8,11 | 7,84 | 7,81 | 8,25 | 6,82 | 8,34 | 8,4 | 8,26 | 8,21 | 7,35 | 8,82 |
| | Conductividad | µS/cm | 368 | 391 | 220 | 362 | 321 | 134 | 286 | 192 | 273 | 246 | 351 |
| | Sólidos disueltos totales | mg/L | 190 | 191 | 117 | 182 | 164 | 88 | 179 | 123 | 182 | 134 | 172 |
| | Sólidos sedimentables | mg/L | 0,4 | <0,1 | 0,3 | 0,4 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| | Oxígeno disuelto | mg/L | 6,07 | 6,46 | 7,52 | 7,90 | 4,85 | 9,04 | 7,77 | 8,4 | 8,01 | 7,43 | 7,81 |
| Laboratorio | Acidez total | mg/L CaCO ₃ | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 10,26 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 5,13 | <5,00 |
| | Alcalinidad total | mg/L CaCO ₃ | 80,29 | 131,29 | 66,19 | 97,65 | 131,29 | 73 | 863,55 | 109,38 | 128,03 | 100,91 | 107,42 |
| | Coliformes fecales | NMP/100MI | 920 | 120 | 280 | 210 | 430 | 99 | 99 | 250 | 220 | 240 | 170 |
| | Coliformes totales | NMP/100MI | 13530 | 2577 | 3538 | 3649 | 9606 | 106 | 108 | 260 | 4520 | 7556 | 2222 |
| | DBO ₅ | mg/L O ₂ | 2,9 | 2,4 | 2,3 | 2,5 | 2,6 | 6 | 3 | 4 | 2,9 | 3,4 | 2,8 |
| | DQO | mg/L O ₂ | <32,0 | <32,0 | <32,0 | <32,0 | <32,0 | 17 | 7 | 7 | <32,0 | <32,0 | <32,0 |
| | Fenoles totales | mg/L | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| | Fósforo total | mg/L P | 0,10 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 5,23 | 0,04 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,03 |
| | Grasas y Aceites | mg/L | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 1,10 | 44,80 | 0,5 | <5,0 | <5,0 | 71,50 |
| | Nitrógeno total | mg/L | <0,54 | <0,54 | <0,54 | <0,54 | <0,54 | 9,52 | 11,8 | 14,6 | <0,54 | <0,54 | <0,54 |
| | Olor | Aceptable | A | A | A | A | A | A | A | A | I | I | A |
| | Sabor | Aceptable | A | A | A | A | A | No A | A | A | A | A | A |
| | Sólidos suspendidos totales | mg/L | 100,2 | <20 | 25,1 | 21,6 | <20 | 38 | 16 | 18 | 30,6 | <20 | <20 |
| | Sólidos totales | mg/L | 304,0 | 215,0 | 150,0 | 217,0 | 187,0 | 116 | 140 | 116 | 217,0 | 164,0 | 202,0 |
| Turbiedad | NTU | 12,9 | <1 | 1,8 | 3,6 | <1 | 34 | 2,6 | 5,8 | 4,9 | 1,7 | <1 | |

Fuente: CIMA, 2016.

Tabla 3-9. Resultados In situ y de laboratorio para los puntos monitoreados en el río Cauca

| Parametro | | Unidad | 115. K29+380 | 43. Río Cauca | 109. K40+750 | K43+870 | K46+500 |
|-------------|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------|--------------|---------|---------|
| In situ | Temperatura | °C | 25,5 | 27,2 | 24,42 | 24,63 | 24,47 |
| | Ph | Unidades | 7,66 | 6,98 | 7,65 | 7,48 | 7,11 |
| | Conductividad | µS/cm | 121 | 214 | 118 | 120 | 121 |
| | Sólidos disueltos totales | mg/L | 74 | 133 | 78 | 79 | 79 |
| | Sólidos sedimentables | mg/L | 0,80 | 1,1 | 1,8 | 1,8 | 1,6 |
| | Oxígeno disuelto | mg/L | 6,46 | 7,02 | 6,5 | 6,78 | 7,1 |
| Laboratorio | Acidez total | mg/L CaCO ₃ | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| | Alcalinidad total | mg/L CaCO ₃ | 32 | 41,23 | 30 | 32 | 32 |
| | Coliformes fecales | NMP/100MI | 146 | 540 | 136 | 136 | 124 |
| | Coliformes totales | NMP/100MI | 148 | 20420 | 154 | 133 | 133 |
| | DBO ₅ | mg/L O ₂ | 4 | 8,5 | 12 | 17 | 3 |
| | DQO | mg/L O ₂ | <5,0 | <32,0 | 36 | 105 | <5,0 |
| | Fenoles totales | mg/L | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| | Fósforo total | mg/L P | 3,10 | 0,22 | 3,67 | 0,5 | 2,14 |
| | Grasas y Aceites | mg/L | <0,5 | 17,01 | <5,0 | <0,5 | <0,5 |
| | Nitrógeno total | mg/L | 10,6 | <0,54 | 5,6 | 12,13 | 10,6 |
| | Olor | Inoloro | I | I | I | I | I |
| | Sabor | Aceptable | No A | A | No A | No A | No A |
| | Sólidos suspendidos totales | mg/L | 167 | 218,0 | 362 | 308 | 446 |
| | Sólidos totales | mg/L | 233 | 378,0 | 437 | 437 | 520 |
| | Turbiedad | NTU | 287 | 9,5 | 717 | 717 | 640 |

Fuente: CIMA, 2016.

- **Temperatura**

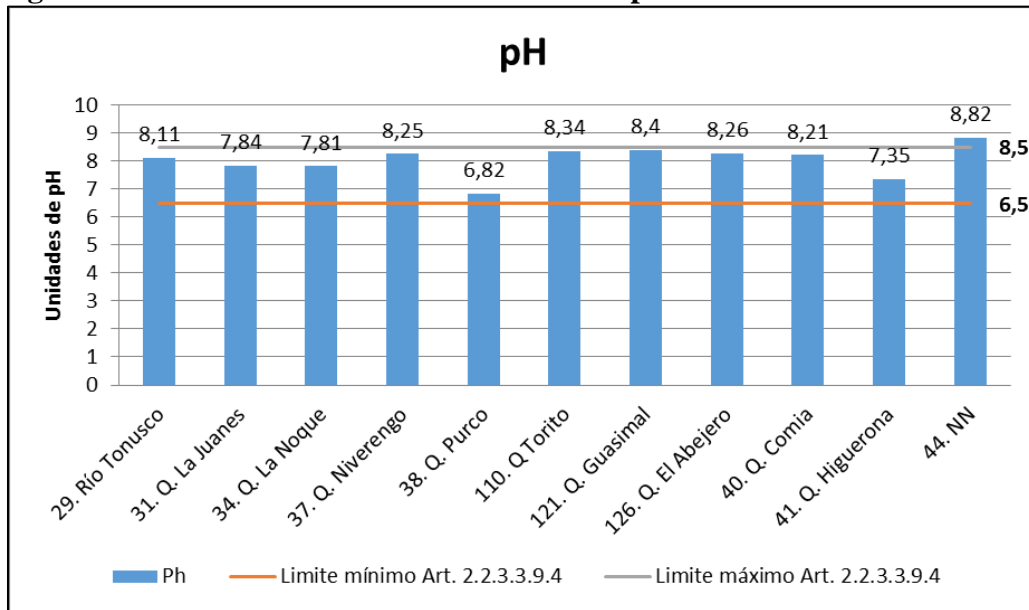
La temperatura es un parámetro de gran relevancia en los análisis de calidad del agua, debido a que influye en el grado de saturación del oxígeno disuelto y en la solubilidad de gases (Rodier *et al.*, 2010).

En relación a este parámetro, se reportaron valores que oscilan entre 23,7 °C y 32,5 °C, siendo acordes a la temperatura ambiente registrada en cada uno de los puntos monitoreados. En la sección 9: “Disposiciones Transitorias” del Decreto 1076 del 2015 no se establecen límites normativos en relación a esta variable física, sin embargo los resultados obtenidos son coherentes a las condiciones climatológicas de la zona de estudio.

- **pH**

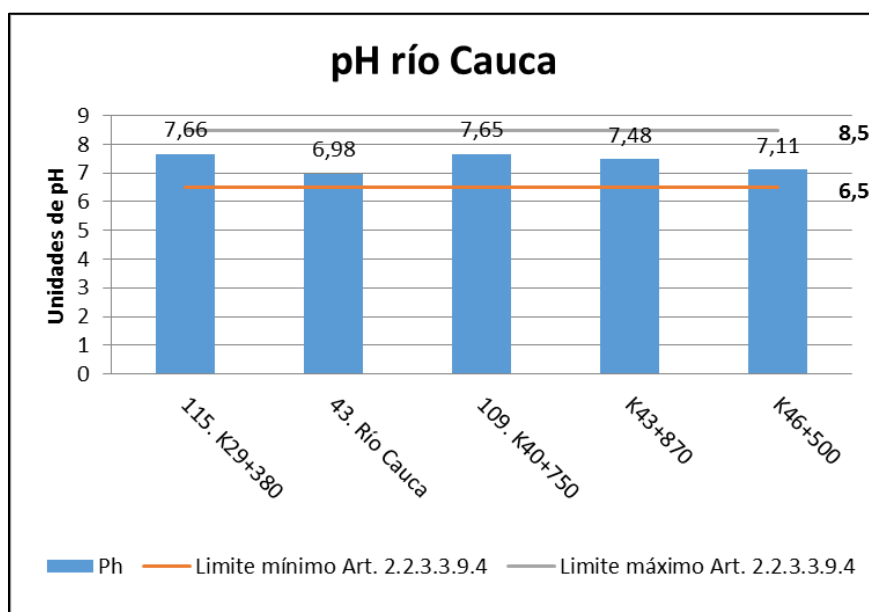
El potencial de hidrógeno (pH) permite determinar las características básicas o alcalinas del agua, en los cuerpos de agua monitoreados se determinó que todos se encuentran dentro de los límites establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 (más restrictivo), 2.2.3.3.9.5, 2.2.3.3.9.7 y 2.2.3.3.9.8 del Decreto 1076 de 2015 por lo cual resultaría apta para cualquiera de los usos establecidos en la norma. Los resultados obtenidos en los cuerpos de agua evaluados se presentan en la Figura 3-4 y particularmente para el río Cauca se presentan en la Figura 3-5.

Figura 3-4 Resultados de las mediciones de pH en las corrientes evaluadas



Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-5 Resultados de las mediciones de pH en el río Cauca



Fuente: CIMA, 2016.

De acuerdo a los resultados presentados en la Figura 3-4, es posible determinar que uno de los puntos se encuentra por encima del límite máximo permitido para pH en el artículo 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076 de 2015, correspondiente al punto 44. NN, los demás cuerpos de agua presentan una ligera tendencia a la basicidad, salvo el punto Q. Purco, el cual muestra una tendencia a la neutralidad.

En relación a la normatividad vigente es posible determinar que los valores de pH obtenidos en los once (11) cuerpos de agua monitoreados se encuentran dentro de los rangos permisibles establecidos en sección 9 “Disposiciones Transitorias” del Decreto 1076 del 2015, lo que permite afirmar que el agua es apta para consumo humano (con tratamiento convencional previo), uso agrícola y fines recreativos. Es importante mencionar que los valores de pH reportados para el punto 44 NN, no se encuentran dentro del rango normativo establecido en el artículo 2.2.3.3.9.4, indicando que el agua para consumo humano requieren procesos adicionales al de desinfección durante el tratamiento.

Para el caso de los resultados obtenidos en el río Cauca, de acuerdo a lo registrado en la Figura 3-5, se concluye que el cuerpo de agua mantiene un pH con tendencia básica dentro de los límites permisibles establecidos en el artículo 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076 de 2015, el punto denominado 43. Río Cauca es el que registra el menor pH, atribuible a que se localizó aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Sinifana, cuerpo de agua que descarga un volumen considerable de agua que influye sobre las condiciones de río en dicho punto.

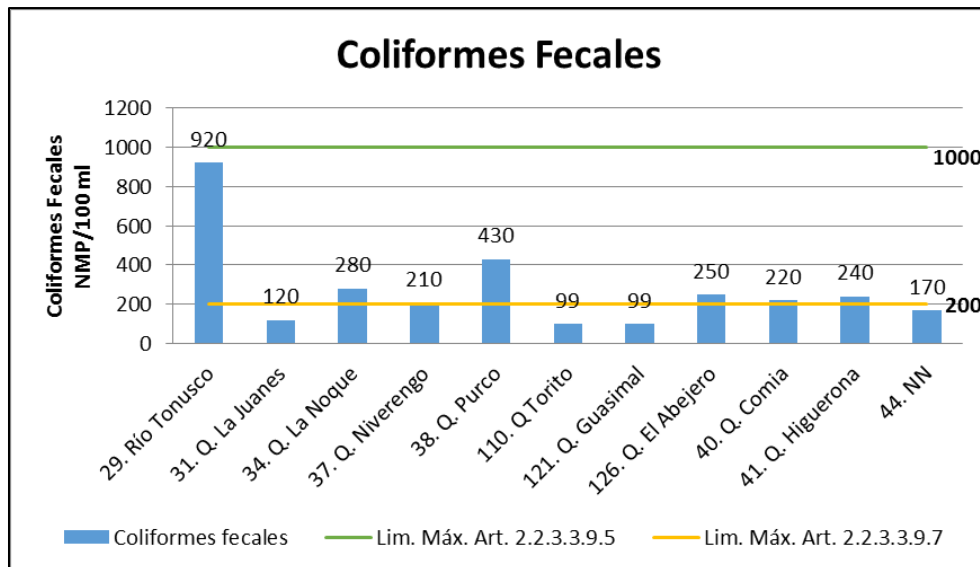
- **Coliformes fecales y totales**

En relación a los coliformes fecales, se efectuó la comparación con los límites máximos establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3 (límite para consumo humano con tratamiento), 2.2.3.3.9.5 (límite para uso agrícola) y 2.2.3.3.9.7 siendo este el más restrictivo con un valor de 200 NMP/100ml para uso de actividades con fines recreativos con contacto primario.

De acuerdo a los resultados que se presentan en la Figura 3-6, los cuerpos de agua evaluados pueden ser empleados para uso agrícola por estar debajo del límite establecido en el artículo 2.2.3.3.9.5 de 1000 NMP/100ml; en cuanto al uso para actividades con fines recreativas, se evidencia que solo la quebrada La Juanes, quebrada Toritos, quebrada Guasimal y el drenaje NN (ID 44) pueden ser empleados en esta actividad por estar por debajo del límite establecido; los restantes siete cuerpos de agua superan dicho límite, para el caso del río Tonusco se tiene un valor de 920 NMP/100ml siendo el mayor valor del grupo, relacionado posiblemente a vertimientos de tipo doméstico de las unidades familiares localizadas en cercanías del cuerpo de agua, además de la cabecera municipal de Santa Fe de Antioquia aguas arriba del punto monitoreado.

En cuanto al límite establecido por el artículo 2.2.3.3.9.3 para consumo humano con tratamiento de 2000 NMP/100ml, todos los cuerpos de agua evaluados registran valores por debajo de dicho valor.

Figura 3-6 Resultados de las mediciones de coliformes fecales en las corrientes evaluadas

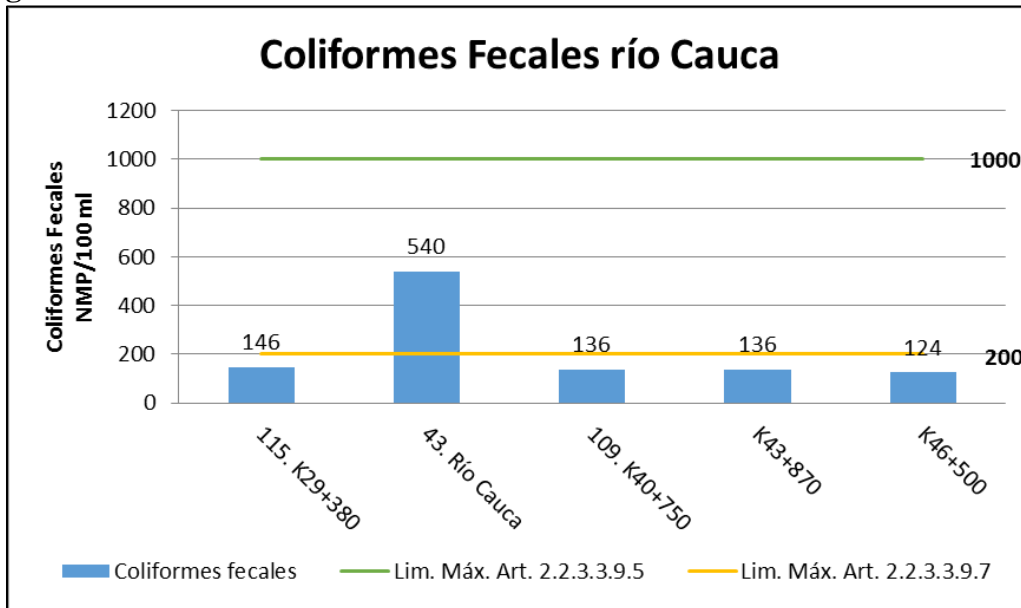


Fuente: CIMA, 2016.

Para el caso del río Cauca, se tienen valores que oscilan entre 124 y 540 NMP/100ml con el mayor registro en el punto más aguas arriba de todos los considerados, localizado aguas abajo de la desembocadura de la Quebrada Sinifaná, sector en el cual no sería viable el uso

del cuerpo de agua en uso actividades con fines recreativos con contacto primario. En cuanto al uso para consumo humano con tratamiento previo, en todos los puntos evaluados sería viable por presentar valores por debajo de 1000 NMP/100ml. (Ver Figura 3-7)

Figura 3-7 Resultados de las mediciones de coliformes fecales en el río Cauca

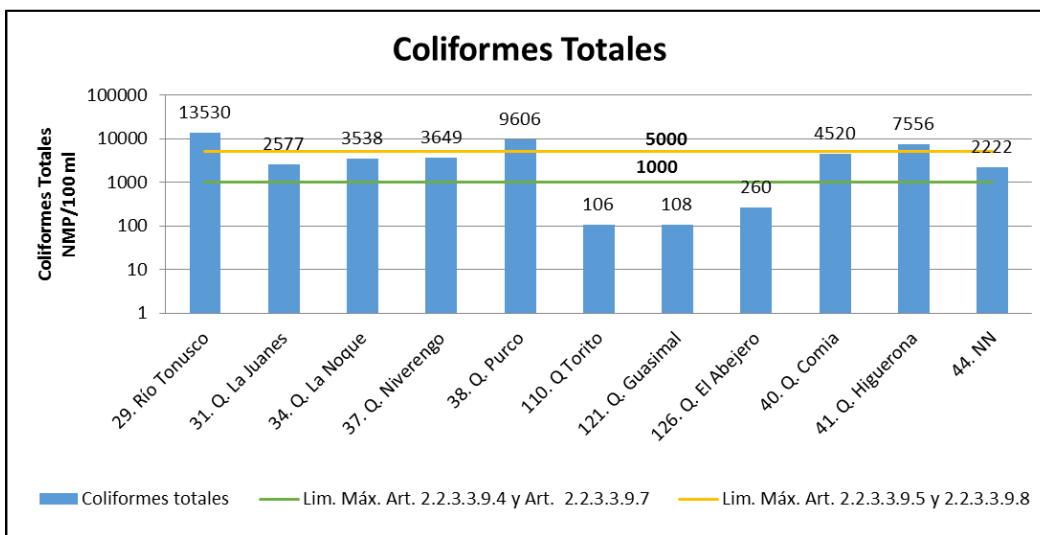


Fuente: CIMA, 2016.

Para el caso de las mediciones de coliformes totales de las once corrientes de interés, se tiene que solo tres cumplen con el límite permisible establecido en los artículos 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.7 de 1000 NMP/100ml las cuales corresponden a la quebrada Toritos, quebrada Guasimal y quebrada El Abejero por lo cual pueden ser empleadas para consumo humano previa desinfección y con fines recreativos con contacto primario, las restantes corrientes se encuentran por encima de dicho valor, aspectos atribuible al aporte ocasionado por unidades familiares aledañas a las corrientes y actividades como agricultura y ganadería de baja extensión.

En cuanto al posible uso de las corrientes para actividades de agricultura y con fines de recreación con contacto secundario, se obtuvo que los cuerpos de agua denominados río Tonusco, quebrada Purco y quebrada Higuera superan el límite máximo establecido para este tipo de uso por lo cual no debieran ser empleados en esta actividad, en el caso del río Tonusco se registró un valor de 13530 NMP/100ml estando muy por encima del nivel permisible de 5000 NMP/100ml, en el punto de toma de la muestra, se registra extracción de material de arrastre y unidades familiares dispersas. (Ver Figura 3-8)

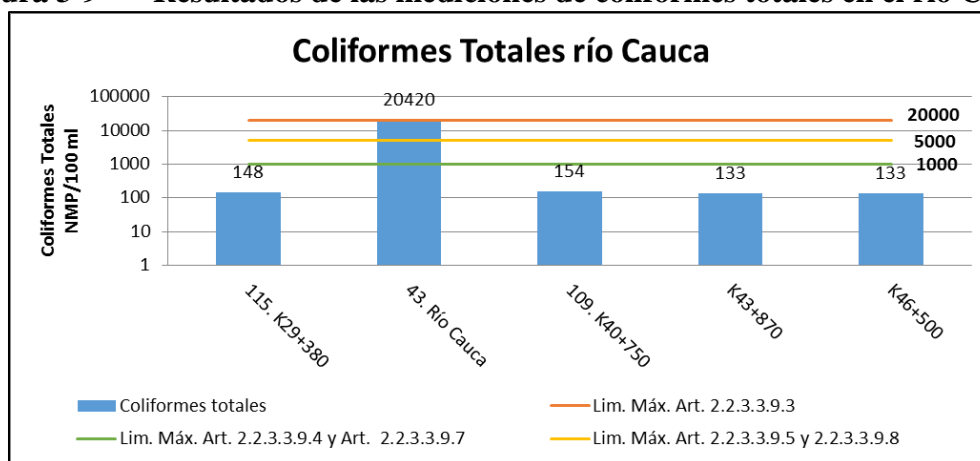
Figura 3-8 Resultados de las mediciones de coliformes totales en las corrientes evaluadas



Fuente: CIMA, 2016.

Para el río Cauca, se registraron cuatro valores entre 133 y 154 NMP/100ml y un valor extremo de 20420 NMP/100ml, acorde con lo anterior, para el punto en el punto más aguas arriba de todos los considerados solo se podría considerar el uso pecuario dado que la medición supera los límites máximos permisibles establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5, 2.2.3.3.9.6 y 2.2.3.3.9.8 del Decreto 1076 de 2015, este valor es coherente con los valores registrados de coliformes fecales, atribuible a la descarga de las aguas de la quebrada Sinifana y actividades propias de las comunidades aledañas en la zona. (Ver Figura 3-9)

Figura 3-9 Resultados de las mediciones de coliformes totales en el río Cauca



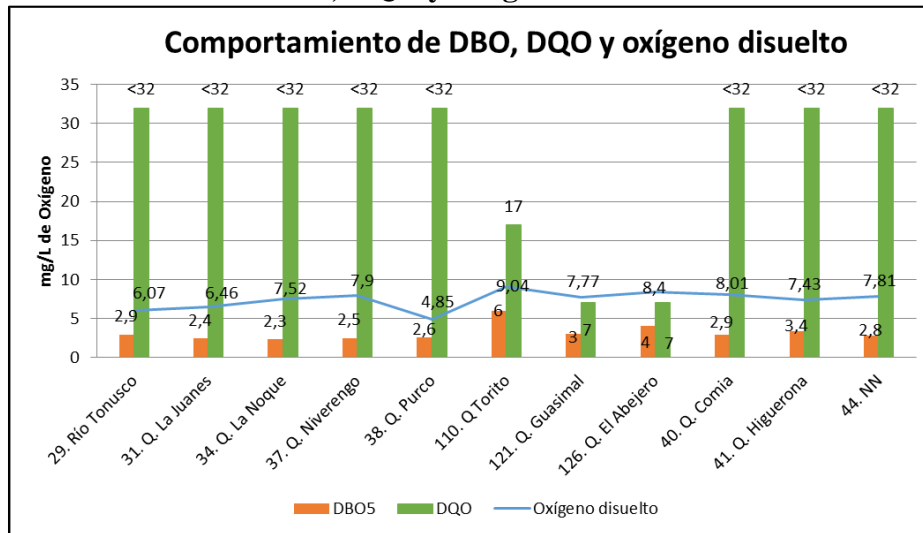
Fuente: CIMA, 2016.

- **Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Demanda Química de Oxígeno (DQO)**

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), se refiere a la cantidad de oxígeno que requieren los compuestos orgánicos para ser degradados (Gómez, 2003); usándose generalmente para la prueba de este parámetro una digestión de 5 días, por esta razón se denota como DBO₅. En cuanto a la Demanda Química de Oxígeno (DQO), esta abarca la demanda inorgánica además de la orgánica, que se requiere para procesos de oxidación de todos los compuestos que por lo general se encuentran disueltos en el agua.

Dentro de los criterios establecidos en el Decreto 1076 de 2015 no se incluyen como de interés estos parámetros, sin embargo, se destaca que a excepción de la quebrada Guasimal, Toritos y El Abejero, los cuerpos de agua registran valores de DQO de <32 mg/ L de O₂, en cuanto a los valores registrados de DBO₅ estos se encuentran entre 2,3 y 6 mg/ L de O₂, siendo la quebrada Torito la de mayor registro, estos resultados están posiblemente asociados a la presencia de material vegetal en los cuerpos de agua evaluados, en cuanto a las concentraciones de oxígeno disuelto estas se registran por encima de la DBO₅ con valores entre 4,85 y 9,04 mg/ L de O₂ pero por debajo de los registros de DQO, lo cual es indicativo de concentraciones de material orgánico que requieren de proceso químico de descomposición que puede alterar el equilibrio del ecosistema acuático. (Ver Figura 3-10)

Figura 3-10 Resultado de DBO, DQO y Oxígeno Disuelto en las corrientes evaluadas

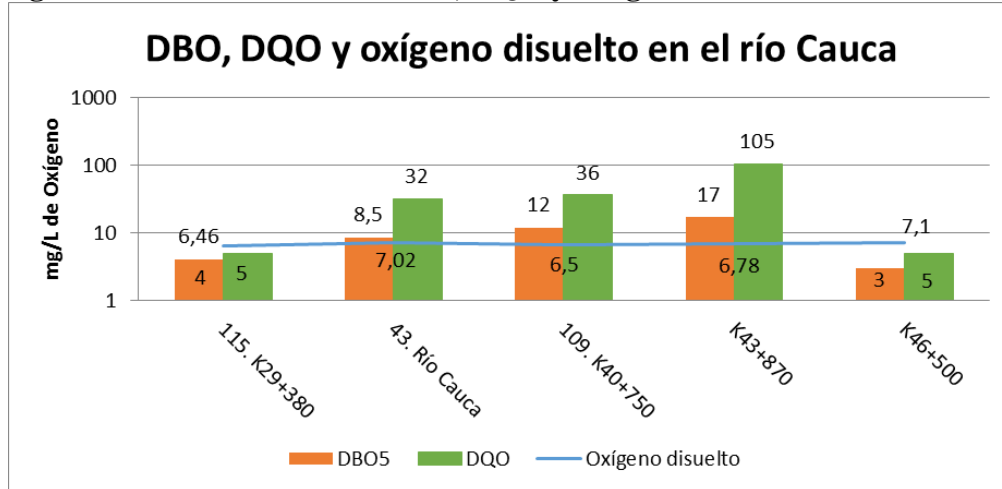


Fuente: CIMA, 2016.

Los resultados de DBO₅, DQO y Oxígeno disuelto tomados en el río Cauca permiten inferir que a la altura del K43+870 el cuerpo de agua registra mayor concentración de materia orgánica en suspensión dados los valores reportados para la DBO₅ y DQO. En cuanto al oxígeno disuelto, se presentan valores entre los 6,46 y 17 mg/ L de O₂, dándose el mayor valor igualmente en el punto K43+870. Las variaciones registradas a lo largo del cuerpo de agua se asocian a la descarga de diferentes corrientes de agua a lo largo del sector analizado, entre ellas se incluyen las relacionadas anteriormente, de tal forma que influyen

en las concentraciones registradas. (Ver Figura 3-11)

Figura 3-11 Resultado de DBO₅, DQO y Oxígeno Disuelto en el río Cauca



Fuente: CIMA, 2016.

- **Fenoles totales**

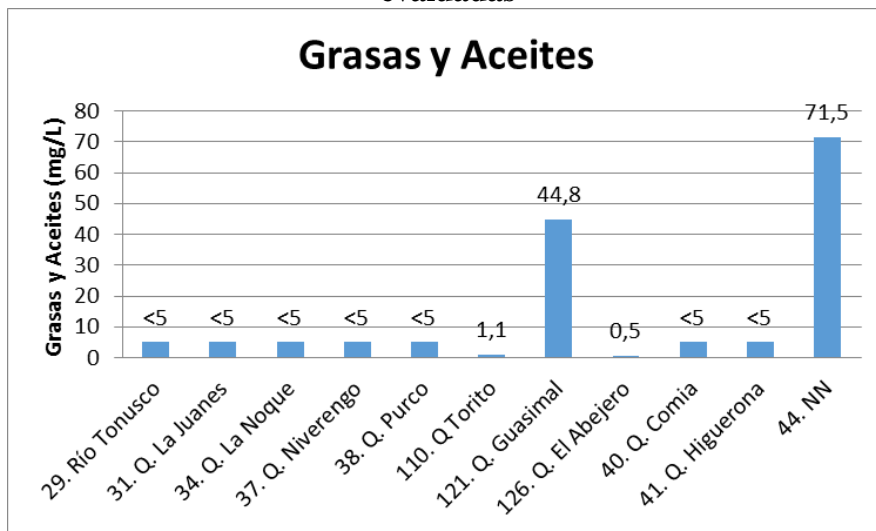
Los resultados de los análisis efectuados reportaron que todos los puntos registran concentraciones por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio (<0,002 mg/L), el cual corresponde al límite máximo normativo establecido en el Decreto 1076 de 2015, en lo que se refiere a este parámetro el agua es apta para consumo humano, doméstico y fines recreativos.

- **Grasas y aceites**

En el Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.3 al 2.2.3.3.9.8 no se encuentra cuantificado este parámetro, se indica que “no se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes”, sin embargo se efectuó la medición encontrándose que en siete (7) puntos de monitoreo los valores son inferiores al límite de la técnica analítica empleada en el laboratorio (<5 mg/L), indicando que los cuerpos de agua evaluados podrían poseer trazas mínimas de estos compuestos orgánicos, por lo tanto, no forman películas que alteren la oxigenación y la calidad estética del recurso hídrico. Para los puntos Quebrada Guasimal y 44 (NN) se reportan concentraciones de 44,80 mg/L y 71,5 mg/L respectivamente, esta última concentración podría estar asociada a las actividades de extracción y transporte de materiales de construcción realizada en inmediaciones al punto de monitoreo. En contraste en el caso de la estación de muestreo Quebrada Guasimal, este escenario es posible relacionarlo con el hecho de que se presentaron actividades ganaderas en la zona, lo cual puede influir en las condiciones del cuerpo de agua. (Ver Figura 3-12).

Figura 3-12 Resultados de las mediciones de grasas y aceites en las corrientes

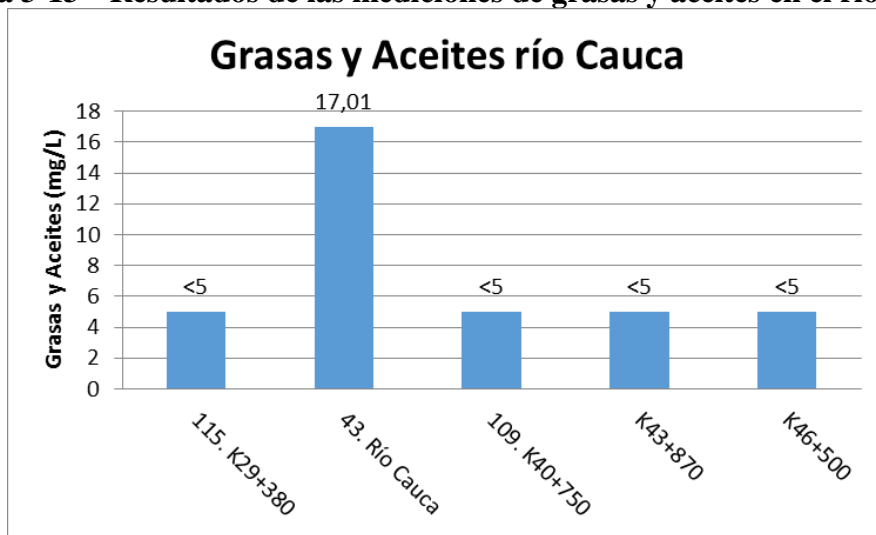
evaluadas



Fuente: CIMA, 2016.

Para el río Cauca, las grasas y aceites reportaron en cuatro (4) de los cinco puntos, valores por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica implementada por el laboratorio (<0,50 mg/L), indicando que estos puntos de agua pueden poseer trazas mínimas de estos compuestos orgánicos, y por lo tanto, no forman películas que alteren la oxigenación y la calidad estética del recurso hídrico. Sin embargo en el punto 43 (Río Cauca) se reportan concentraciones de 17,01 mg/L, valor posiblemente relacionado con las actividades de extracción de materiales de arrastre aguas arriba del punto de muestreo. (Ver Figura 3-13)

Figura 3-13 Resultados de las mediciones de grasas y aceites en el río Cauca



Fuente: CIMA, 2016.

| | | |
|--|---|--|
| | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> | |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

- **Turbiedad**

La turbiedad es un parámetro que permite determinar el grado de transparencia del recurso hídrico, condición asociada al material orgánico, inorgánico y partículas en suspensión presentes en el agua (Rodier *et al.*, 2010). Su presencia disminuye la producción de oxígeno por fotosíntesis, restringe los usos del agua, indica deterioro estético del cuerpo de agua e interfiere en la desinfección (Sierra *et al.*, 2011).

En relación a este parámetro se reportaron valores que oscilan entre <1 NTU y 12,9 NTU en los 11 puntos de monitoreo, cumpliendo con el límite de 190 NTU establecido en la sección 9 “Disposiciones Transitorias” del Decreto 1076 del 2015, resultado favorable para las propiedades físicas y la calidad estética del recurso hídrico.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3.2.1.2 Suelo

A continuación se presenta la descripción de las características del suelo con relación a su uso actual y reglamentado.

3.2.1.2.1 Uso actual del suelo

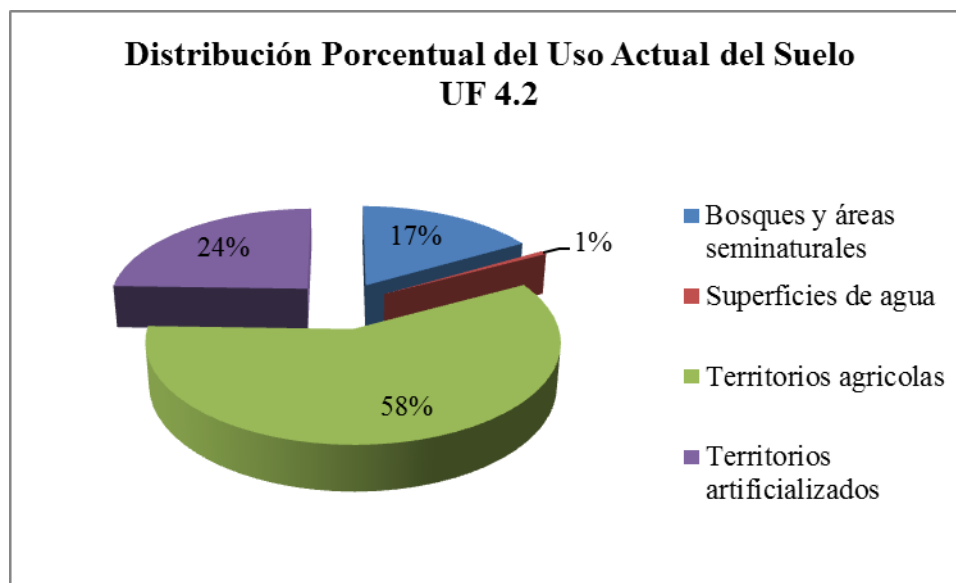
Se define como el empleo que le da el hombre a la cobertura del suelo, ya sea con fines productivos, (explotaciones agrícolas y pecuarias), de comunicación y vivienda (tejido urbano continuo y discontinuo, ríos y vías) o de protección y conservación (bosques de galería o ripario y vegetación secundaria alta).

Siendo el suelo, el recurso principal de estas actividades es necesario realizar prácticas que disminuyan su deterioro, adoptar y adaptar tecnologías que contribuyan a su conservación e incentiven el manejo sostenible de los recursos naturales que interactúan en la dinámica Suelo-planta-hombre. El cambio de uso del suelo en Colombia es dinámico y constante, estos cambios no siempre se acoplan a las características físicas, químicas y biológicas y a la fragilidad implícita de los suelos.

El desarrollo del uso actual del suelo para el área de influencia directa de la Unidad Funcional 4.2 se realizó mediante la agrupación de las diferentes coberturas identificadas por el componente flora, esta unificación se hace en relación a la funcionalidad, lo cual se convierte en sectores que manifiestan los mismos patrones de producción y uso de los recursos naturales asociados, haciendo énfasis en los suelos. De acuerdo a los criterios de la geodatabase emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) se identifica, el uso del suelo y el tipo de uso del mismo.

El área de influencia directa de la Unidad Funcional 4.2 de la Autopista al Mar 1 tiene una distribución del Uso Actual del Suelo representado en la Figura 3-14. La totalidad del área de la unidad funcional 4.2 comprende 402.38 hectáreas. El 58 % del uso actual del suelo lo comprenden los territorios agrícolas dentro de los cuales están presentes mosaicos de cultivos, mosaicos de pastos y cultivos, pastos arbolados, pastos enmalezados o enrastrados y pastos limpios. En magnitud porcentual le siguen los usos de territorios artificializados con un 24% de participación dentro de los que se encuentran las construcciones rurales y las vías pavimentadas. Los bosques y áreas seminaturales se encuentran en un 17% donde se encuentran bosques de galería y riparios, tierras desnudas degradadas y vegetación secundaria alta y baja. Finalmente con el 1% de la ocupación del área de la Unidad Funcional 4.2 se encuentran las superficies de agua, que en este caso, en su mayoría están representadas por el río Cauca.

Figura 3-14 Distribución del Uso Actual del Suelo Unidad Funcional 4.2



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

3.2.1.2.2 Puntos de Captación

Para la Unidad Funcional 4.2 hay dos puntos de captación ubicados sobre el río Cauca. El punto 1 está ubicado en las coordenadas (Magna Sirgas-Origen Oeste) 1.176.080N-1.136.048E y el punto 2 se ubica en las coordenadas (Magna Sirgas-Origen Oeste) 1.191.427N-1.135.414E. Sin embargo allí no habrá cambio de uso del suelo, el cual en la actualidad pertenece al uso de Recursos Hídricos (CRH).

3.2.1.2.3 ZODME

Se tendrá en cuenta una ZODME denominada ZODME 25, ubicada en la vereda de Bolombolo en el municipio de Venecia en las coordenadas (Magna Sirgas-Origen Oeste) 1.154.966N-1.139.054E, la cual comprende un área de 1,7 hectáreas incluyendo el área de la vía de acceso. Estos suelos están contemplados dentro del PBOT del municipio de Venecia como suelos con uso principal agropecuario. Sin embargo su uso actual se encuentra en pastoreo extensivo (PEX).

3.2.1.2.4 Volumen de Descapote

Debido a que las obras civiles que se habrán de realizar consisten estrictamente a labores de rehabilitación del eje vial existente, se realizará descapote únicamente en aquellas zonas en donde la vegetación haya invadido el área perteneciente a la vía, además de la ZODME que se utilizará en esta Unidad Funcional.

3.2.1.2.5 Información sobre sitios y cantidades a empadizar y reforestar

| | | |
|--|--|--|
| | <p align="center"> CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 </p> | |
| | <p align="center"> PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL </p> | |
| | <p align="center"> VERSIÓN 0.0 </p> | |

Las obras a realizar en la Unidad Funcional 4.2 tienen las características propias de rehabilitación, las cuales no implican la extracción o remoción de material edáfico, por lo tanto, no habrá áreas externas al eje vial en donde se intervenga el suelo y se tenga que recurrir a la empradización y/o reforestación de ellas.

3.2.1.2.6 Uso Reglamentado del suelo

Para la Unidad Funcional 4.2 de la Autopista al Mar 1 se tuvo en cuenta los elementos de ordenamiento territorial pertenecientes a los municipios de Santa Fe de Antioquia, Anzá, Betulia y Concordia, identificando en los diferentes municipios los usos correspondientes al suelo del área de influencia contemplados sus respectivos documentos.



En la tabla Tabla 3- se muestra la información de instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios de Betulia, Anzá y Concordia, en la Tabla 3-11 se muestra la información relacionada al municipio de Santa Fe de Antioquia.

Tabla 3-10 Cuadro-Resumen de los elementos de ordenamiento territorial de los municipios de la Unidad Funcional 4.2.

| Municipio | Usos en área de influencia | Descripción | Usos principales | Usos compatibles | Usos prohibidos | Observaciones | EOT | Acuerdo | | Decretos | Vigencia |
|-----------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|-----------------|-----------------|-------------------------------------|---------------|
| | | | | | | | | Número | Fecha | | |
| Betulia | ✓ Ganadería de clima cálido templado | ✓ Producción de vacunos ubicada en las zonas de relieve montañoso escarpado a orillas del río Cauca y laderas adyacentes a la parte baja de la quebrada San Mateo. | ✓ No hay información | ✓ No hay información | ✓ No hay información | ✓ No hay cartografía | ✓ | ✓ No específica | 2000 | No específica | No específica |
| | Producción marginal pesquera | Áreas ubicadas en una franja estrecha que corre de forma paralela al río Cauca. | No hay información | No hay información | No hay información | No hay cartografía | | | | | |
| | Ganadería de zonas bajas cálidas | Producción de vacunos que se extiende sobre colinas bajas en cercanías al río Cauca. | No hay información | No hay información | No hay información | No hay cartografía | | | | | |
| Anzá | ✓ Agricultura intensiva, ganadería intensiva, frutales, cacao (Fotografía 3-). | ✓ Sistemas productivos agropecuarios de manera intensiva, haciendo énfasis en la producción de cacao, maíz, yuca, frutales y producción de ganado vacuno bajo sistemas intensivos. | ✓ No hay información | ✓ No hay información | ✓ No hay información | ✓ No hay información | ✓ | ✓ No específica | Febrero de 2000 | Artículo 16 del Decreto 879 de 1998 | No específica |
| | Protección por características biofísicas asociada a la clase agrológica VIII. | Áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas naturales dadas sus condiciones biofísicas como la pendiente, disponibilidad de agua, especies endémicas, etc. | No hay información | No hay información | No hay información | No hay información | | | | | |

| Municipio | Usos en área de influencia | Descripción | Usos principales | Usos compatibles | Usos prohibidos | Observaciones | EOT | Acuerdo | | Decretos | Vigencia |
|-----------|--|--|----------------------------|--------------------------------|---|----------------------|-----|-----------------|---------------------|-----------------|----------|
| | | | | | | | | Número | Fecha | | |
| | Silvicultura de protección-producción y con fines de protección. | Sistemas productivos donde se pueden asociar forestales a cultivos permanentes y a la agrosilvicultura. Son sistemas que además de tener la capacidad de producción cumplen también la función de protección de áreas naturales. | No hay información | No hay información | No hay información | No hay información | | | | | |
| Concordia | ✓ Ribera del río Cauca | ✓ Zona comprendida desde el río Cauca hasta la cota que señala los 1200 msnm. | ✓ Ganadería silvopastoral. | ✓ Agroforestería con frutales. | ✓ División de predios en menos de 30 Has. Minería a 1 Km del río Cauca. | ✓ No hay cartografía | ✓ | ✓ Acuerdo No 19 | 22 de junio de 2001 | Ley 388 de 1997 | 2014 |

Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Para el municipio de Betulia se identificaron tres usos dentro del área de influencia del proyecto los cuales corresponden a ganadería de clima cálido-templado, producción pesquera marginal y ganadería de zonas bajas cálidas. Aunque estaban especificados estos usos en la margen oriental del municipio junto al río Cauca dentro del documento de ordenamiento no había descripciones asociadas a los usos compatibles o prohibidos de estas áreas.

Para el municipio de Anzá se identificaron 3 diferentes tipos de usos con relación al área del proyecto dentro de los cuales están: agricultura y ganadería intensiva, protección y protección-producción, sin embargo no hubo una descripción dentro del esquema de ordenamiento relacionado que referenciara los usos compatibles o prohibidos dentro del área del proyecto.

En el municipio de Concordia se identificó un área relacionada con el proyecto referente a la ribera del río Cauca para la cual se describen como uso principal ganadería silvopastoril, como uso compatible la agroforestería asociada con frutales y como uso prohibido la parcelación de predios con áreas menores a 30 hectáreas, así como la minería a menos de un kilómetro de distancia del río. Todo esto sin haber una descripción que pueda hacer que el elemento de ordenamiento entre en conflicto con las actividades propias del proyecto.

Además de los tres municipios nombrados anteriormente el proyecto también comprende áreas dentro del municipio de Santa Fe de Antioquia, dentro del cual según el esquema de ordenamiento territorial están el uso forestal, parcelaciones y recreación, agricultura y recreación, agroforestal y silvopastoril y finalmente forestal protector. En la Tabla 3-11 se muestran los usos compatibles y prohibidos respectivos a cada uno de los usos principales anteriormente nombrados. En la caracterización de usos prohibidos no se hace referencia a que alguna de las actividades del proyecto Vía al Mar 1 pueda entrar en conflicto con lo estipulado en el citado esquema de ordenamiento territorial.

Fotografía 3-1 Cultivos de mango en el municipio de Anzá





Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

Tabla 3-11 Cuadro-Resumen del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Santa Fe de Antioquia.

| Municipio | Usos en área de influencia | Usos principales | Usos compatibles | Usos prohibidos | EOT | Acuerdo | | Decretos | Vigencia |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|--|--|-----|-------------------------|---------------|---|---------------|
| | | | | | | Número | Fecha | | |
| Santa Fe de Antioquia | ✓ Forestal | ✓ Forestal | ✓ Recreación | ✓ Tala de árboles, quema, agropecuaria intensiva, parcelaciones. | ✓ X | Acuerdo municipal No 10 | No específica | Decreto Ley 1333 de 1986 y las leyes 136 de 1994 Artículos 32 y 33 y 152 de 1994, Ley 388 de 1997 y sus Decretos Reglamentarios | No específica |
| | Parcelaciones y Recreación | Parcelaciones y Recreación | Comercio de servicios | Tala de árboles y quema. | | | | | |
| | Agricultura y recreación | Agricultura y recreación | Construcción de vivienda, ganadería con índice de carga 0,7 Ha | Tala de árboles y quemas, ganadería en zonas de alta pendiente. | | | | | |
| | Agroforestal y silvopastoril | Agroforestal y silvopastoril | Recreación | Tala de árboles y quemas, ganadería en zonas de alta pendiente. | | | | | |
| | Forestal-protector | Forestal-protector | Recreación | Tala de bosques, quemas y ganadería intensiva. | | | | | |

Fuente: (Consultoría Colombiana S. A, 2016)

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Para el caso del área de la ZODME 25 ubicada en el municipio de Venecia en la vereda de Bolombolo, teniendo en cuenta el proyecto de plan básico de ordenamiento territorial del 2000, se determinó que para el área de la ZODME 25 y para la vía de acceso a dicha ZODME estos suelos presentan usos agropecuarios, donde se promueve modelos de ganadería intensiva por parte de la UMATA y de agricultura limpia, permitiendo la ejecución de estas dos actividades de manera sostenible. Sin embargo, y como se mencionó anteriormente, según el instrumento de ordenamiento territorial citado anteriormente, no se menciona que el establecimiento de una ZODME en el área corresponda a algún uso incompatible o prohibido (**Tabla 3-**).

En el instrumento de ordenamiento se hace referencia a que las actividades industriales, institucionales y residenciales grupo 1 son las que presentan un impacto de baja intensidad a nivel urbanístico, ambiental y social, el cual a su vez es fácilmente mitigable. Por otro lado las actividades pertenecientes al grupo 2 son las que causan un impacto alto a nivel ambiental, social y urbanístico, por ejemplo embotelladoras de gaseosa, de gas propano, entre otras.

Tabla 3-12 Uso reglamentado área de ZODME 25 en el municipio de Venecia según proyecto de acuerdo de plan básico de ordenamiento territorial

| Municipio | Usos en área de influencia | Usos principales | Usos compatibles | Usos prohibidos | Acuerdo | | Decreto | Vigencia |
|-----------|----------------------------|---|--|--|---------------------|-------|--|---------------|
| | | | | | Número | Fecha | | |
| Venecia | Pecuario | Pecuario con mayor tendencia hacia la ganadería intensiva orientada por la UMATA. | Agrícola, minería artesanal, residencial, institucional, industrial grupo 1 y recreativo | Minería de socavón y de cantera, residencial, comercial, institucional e industrial grupo 2 | Proyecto de acuerdo | 2000 | Ley 388 de 1997, Artículo 14; Decreto 879, Artículo 11 | No específica |
| | Agrícola | Agrícola con tendencia a producción limpia | Pecuario (ganadería intensiva), minería artesanal de material de arrastre, residencial e industrial grupo 1 y recreativo | Pecuario (ganadería extensiva), minería de socavón y de cantera, residencial y comercial grupo 2 | | | | |

Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3.2.1.2.7 Cambio en el uso del Suelo

Dada la naturaleza de las labores a ejecutar en esta Unidad Funcional no demandan intervención de territorios ajenos al eje vial debido a que consisten en labores de rehabilitación se espera no hayan cambios significativos en el uso actual del suelo.

3.2.1.3 Aire

El aire es el fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición es, cuando menos, de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

3.2.1.3.1 Inventario de los puntos de contaminación de aire en AID

Con el fin de dar cumplimiento con lo establecido en la Guía Ambiental para proyectos de infraestructura – Subsector vial, relacionado con el elemento ambiental de aire, se realizó un inventario de las fuentes de contaminación del aire y se programó una campaña de monitoreo de calidad del aire en las zonas que se consideraron de interés.

Las actividades industriales identificadas en el AID, se asocian a la industria gravillera y de extracción minera, éstas allí son fuente importante de emisiones atmosféricas; en el caso de la industria gravillera es generadora de emisiones atmosféricas y se le considera fuente puntual.

3.2.1.3.2 Inventario de Fuentes Fijas y Móviles

Durante los días 3 al 7 de febrero de 2016, se realizó el inventario de fuentes que estuvieran generando contaminación atmosférica en el área de influencia directa de la vía Cañasgordas – Santa Fe de Antioquia - Bolombolo, posteriormente se clasificaron las fuentes identificadas como: Fuente fijas y fuentes móviles.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 2.2.5.1.3.2 del Decreto 1076 de 2015, las fuentes se subclasificaron así:

- Fuentes Fijas: puntuales, dispersas o área-fuente
- Fuentes Móviles: aérea, terrestres y fluviales.

A continuación en la Tabla 3-13, se presenta el inventario de fuentes de contaminantes por municipio.



| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 3-13 Inventario de fuentes de contaminación por municipio

| ID | Fuente de Emisión | Vereda | Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | |
|---|--|-----------------------|--|---------|
| | | | X | Y |
| Municipio de Santa Fe de Antioquia | | | | |
| 10 | Fuentes de área: Quema de potreros | El Tunal | 1133439 | 1223225 |
| 11 | Fuentes de área: Quema de potreros | El Tunal | 1135374 | 1223215 |
| 12 | Fuentes Móviles | Santa Fe de Antioquia | 1138386 | 1217187 |
| 13 | Fuentes Fijas: Explotación de cantera (Agregados El Tonusco S.A.S.) | Paso Real | 1139211 | 1212601 |
| 14 | Fuentes Fijas: Explotación de cantera (Gravas y Arenas del Cauca S.A.S.) | La Noque | 1139256 | 1202483 |
| 14* Formulario Puntos de interés | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.1.3.2.1 Fuentes Fijas

Hace referencia a las fuentes que se sitúan en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca de forma dispersa (Artículo 2.2.5.1.1.2. del Decreto 1076 de 2015). De acuerdo a lo anterior se identificaron en el área de estudio de la vía Bolombolo -Santa Fe de Antioquia las siguientes fuentes fijas asociadas a las diferentes actividades productivas de la zona.

3.2.1.3.2.1.1 Fuentes Fijas Puntuales

Son aquellas que hacen referencia a la fuente fija que emite contaminantes al aire por ductos o chimeneas (Artículo 2.2.5.1.1.2. del Decreto 1076 de 2015). Para el área de estudio se identificaron como fuentes fijas puntuales diferentes actividades productivas de la zona como canteras trituradoras de material y extracción minera, tal como se presenta en la Fotografía 3-2 y la Fotografía 3-3.

Fotografía 3-2 Agregados El Tonusco S.A.S. en la vereda Paso Real en el municipio de Santa Fe de Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Fotografía 3-3 Gravas y Arenas del Cauca S.A.S. en la vereda La Noque del municipio de Santa Fe de Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.1.3.2.1.2 Fuentes dispersas o de área

Las fuentes de área son esencialmente fuentes demasiado numerosas y dispersas como para ser incluidas de manera efectiva en el inventario de fuentes fijas (Instituto Nacional de Ecología, 2011).

3.2.1.3.2.1.3 Centros Urbanos

Los centros urbanos del área de influencia del proyecto constituyen un escenario de generación de emisiones atmosféricas móviles y fijas, ya que en estos existen vías principales y secundarias por medio de las cuales se moviliza la flota vehicular pública o privada, como lo son: Motos, Carros particulares, Taxis, camiones de carga pesada, entre

| | | |
|--|---|--|
| | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p>REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> | |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

otros.

Estos automotores cuentan con motores de combustión interna, lo que implica que dentro de sus procesos mecánicos se generan productos atmosféricos residuales por acción de la combustión incompleta y la mala calidad del combustible utilizado, lo que genera emisiones de agentes contaminantes a la atmosfera tales como CO, NO_x, SO₂, PM10 y COV. En consecuencia a lo anterior, las vías utilizadas por dichos medios de transporte son fuentes potenciales de material particulado, siendo esto considerado como un contaminante que ejerce presión sobre el recurso aire y sirve también de punto de partida para determinar la calidad del aire (Fotografía 3-4).

Fotografía 3-4 Centro Poblado municipio de Santa Fe de Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.1.3.2.1.4 Fuente móvil

Las fuentes móviles son aquellas fuentes de emisión que por razón de uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza (Artículo 2.2.5.1.1.2 del Decreto 1076 de 2015).

Fotografía 3-5 Fuentes móviles a la altura del municipio de Anzá

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.1.3.3 Monitoreo Calidad del Aire

Para establecer las condiciones del recurso aire, se programó una campaña de medición de calidad del aire para el proyecto durante los días 27 de febrero al 15 de marzo de 2016 la cual fue ejecutada por el laboratorio Corporación Integral del Medio Ambiente – CIMA, el cual se encuentra acreditado por el IDEAM vigente para el desarrollo de esta actividad, mediante la resolución 2085 del 01 de octubre de 2015 bajo la norma NTC ISO 17025/2005.



A continuación se describen los aspectos relevantes del monitoreo; el informe detallado presentado por el laboratorio encargado CIMA se incluyen en el *Anexo 3. Calidad del Aire* del presente documento.


Las metodologías de monitoreo y evaluación de calidad del aire en el área de influencia serán las estipuladas por la US EPA CFR parte 40.

3.2.1.3.3.1 Puntos de medición


A continuación se presenta y describen los aspectos generales de las áreas en donde se localizaron las tres (3) estaciones de monitoreo ubicadas entre los municipios de Venecia (corregimiento de Bolombolo) y Santa Fe de Antioquia. El muestreo de calidad de aire se realizó durante 18 días, para obtener un total de 18 muestras recolectadas durante 24 horas continuas. En la Tabla 3-14 se muestra la localización exacta de cada una de las estaciones, y en la Figura 3- se observa la ubicación general en la zona de estudio.

Tabla 3-14 Puntos de monitoreo de calidad de aire


| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Puntos De Monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | | Registro Fotográfico |
|--------------------------------------|---|--------------------------------|--|--|
| Estación 1. Asentamiento El Golpe | N: 1155994,825 | Climático | Días soleados se presentaron lluvias los días 8 y 15 de marzo. |  |
| | E: 1137205,875 | Fuentes potenciales de emisión | FIJAS: Terreno árido cerca a la estación. MÓVILES: Tráfico vehicular de la vía que conduce de Bolombolo a Santa Fe de Antioquia | |

DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación 1 se encuentra ubicada en el asentamiento el Golpe a 15 metros de la ribera del río y a 60 metros área despejada y árida.

| ✓ Puntos De Monitoreo | ✓ Coordenadas Gauss Krüger, Datum Magna Sirgas - Origen Oeste | ✓ Aspectos | | ✓ Registro Fotográfico |
|-----------------------|---|--------------------------------|--|--|
| Estación 2. Anza | N: 1191150,582 | Climático | Días soleados se presentaron lluvias los días 06, 08 y 15 de marzo |  |
| | E: 1135577,874 | Fuentes potenciales de emisión | FIJAS: Estación ubicada en zona de terreno árido. MÓVILES: La principal fuente de emisión en esta estación, es el tráfico vehicular de la avenida que conduce de Bolombolo a Santa Fe de Antioquia. | |

DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación 2 se encuentra ubicada en el municipio de Anza en la finca Pintaja, zona parcialmente despejada y árida.

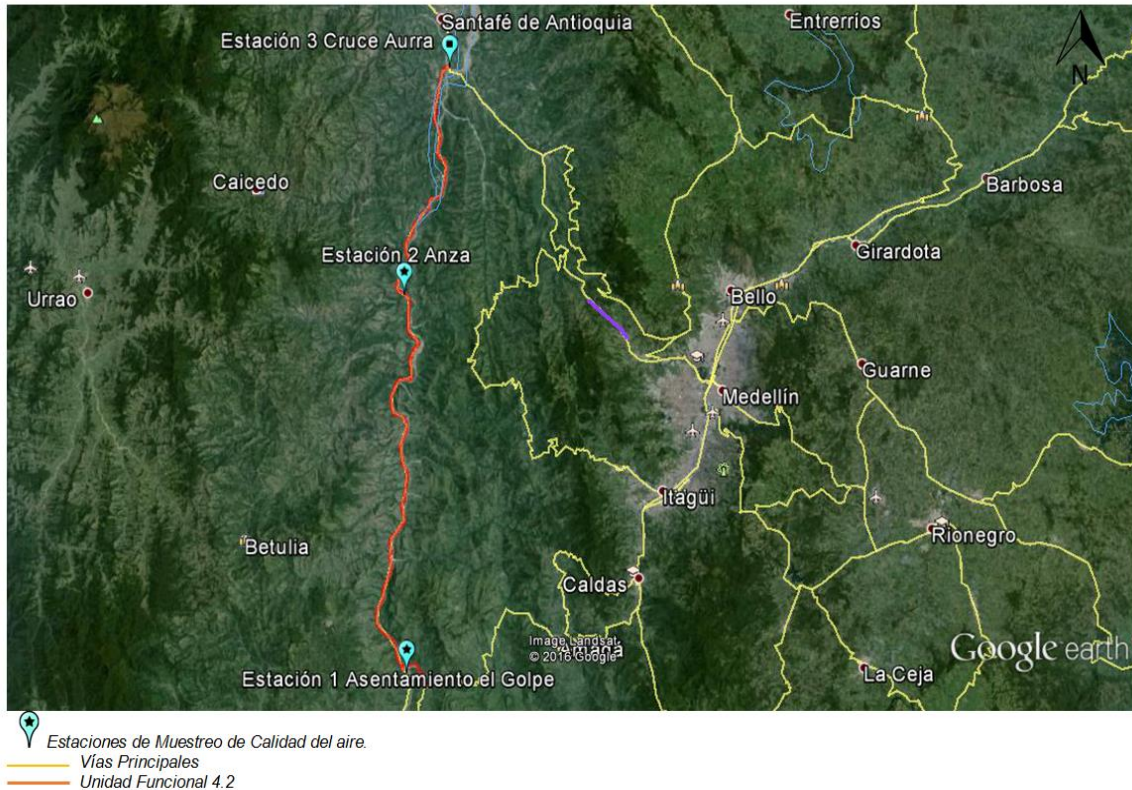
| Puntos De Monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | | Registro Fotográfico |
|----------------------------|---|-----------|--|--|
| Estación 3. Cruce Aurra | N: 1216269,003 | Climático | Días Soleados no se presentaron lluvias. |  |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Puntos De Monitoreo | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | Aspectos | | Registro Fotográfico |
|---|---|--------------------------------|--|----------------------|
| | E: 1139260,418 | Fuentes potenciales de emisión | FIJAS: Canteras que se encuentran ubicadas aproximadamente a 200 metros de la estación MÓVILES: Tráfico vehicular del cruce entre la vía que conduce de Bolombolo a Santa Fe de Antioquia y la Ruta Nacional 62 | |
| DESCRIPCIÓN GENERAL: La estación 3 se encuentra ubicada en el cruce vía Aurra, en frente de una estación de servicio Terpel. Debido a que se encuentra ubicada cerca de la Ruta Nacional 62 el flujo continuo vehicular es continuo. | | | | |

Fuente: (CIMA. Corporación Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-15 Localización de los puntos de medición de calidad de aire



Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016), Modificado de Google Earth, 2016.

Se debe tener en cuenta que en cada una de las estaciones se determinó PST, NO₂, SO₂ y CO, para la realización del muestreo de utilizaron los siguientes equipos.

- Equipos HI-vol
- Trenes de gases para recolección y determinación de NO₂ y SO₂
- Analizador Electroquimico de CO.

Para la localización de las estaciones de calidad del aire se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- La distancia entre la estación de calidad del aire y el obstáculo más cercano, debe ser dos veces la altura del obstáculo.
- Los equipos de muestreo pueden estar ubicados mínimo a 1.20 m desde el nivel del suelo.
- No se deben instalar cerca (menos de 10 m) de fuentes fijas puntuales de emisión.
- Tener un radio de 270° libre de restricciones de flujo alrededor del Muestreador.

3.2.1.3.3.2 Resultados

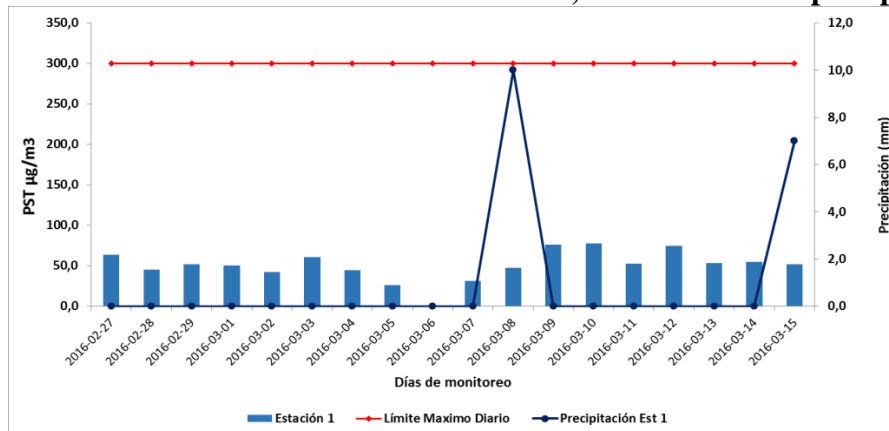
Se debe tener en cuenta que las características meteorológicas y climatológicas influyen directamente en la calidad del aire de cualquier medición que se realice, para el presente estudio se efectuó un análisis climático del área a partir de información recolectada en la estación meteorológica instalada por CIMA en el punto de medición de calidad de aire denominado Anzá (2).

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las tres (3) estaciones durante el periodo comprendido entre el 26 de febrero y 15 de marzo, donde se determinó la concentración de PST, NO₂, SO₂, y CO. Los valores obtenidos se comparan con la norma de calidad del aire establecida mediante la Resolución 610 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

3.2.1.3.3.2.1 Partículas Suspendidas Totales (PST)

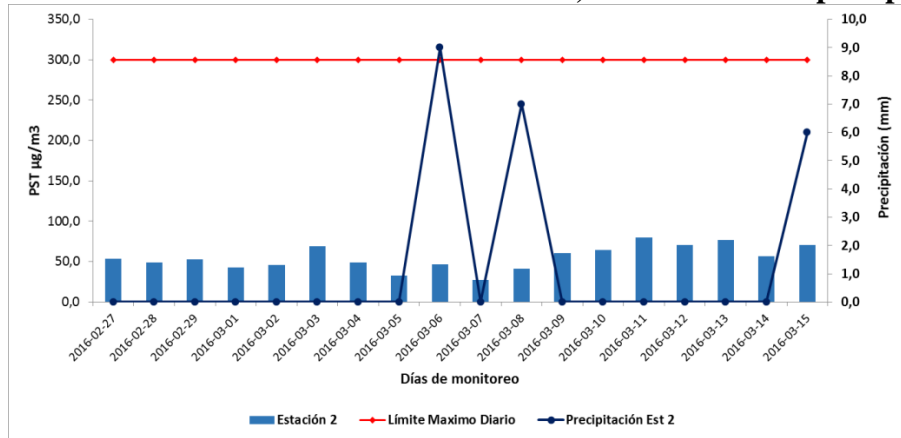
En las figuras que se presentan a continuación (Figura 3-16 a Figura 3-) se observan las concentraciones diarias obtenidas en cada una de las estaciones de material particulado. Se debe tener presente que se invalida la muestra del día 06 de marzo, debido a que se presentaron fallas en el fluido eléctrico, sin embargo los equipos funcionaron correctamente pero no fue suficiente para que trabajaran dentro del rango de flujo aceptado en el método.

Figura 3-16 Valores diarios de PST Estación 1, en función de la precipitación



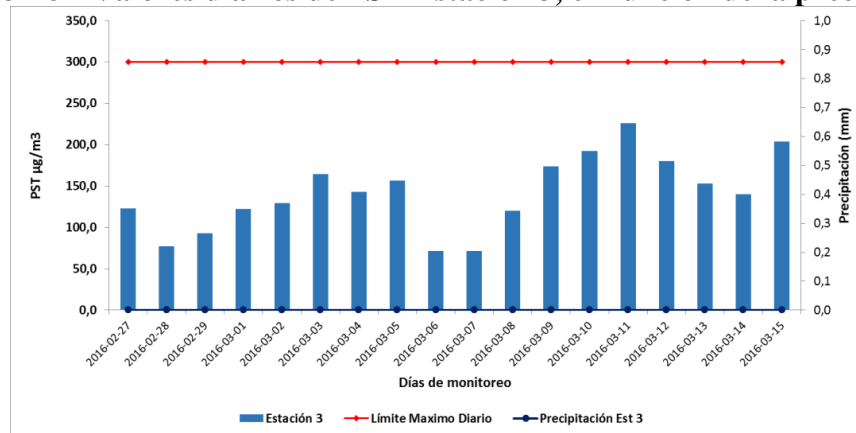
Fuente: (CIMA. Corporación Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-17 Valores diarios de PST Estación 2, en función de la precipitación



Fuente: (CIMA. Corporación Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-18 Valores diarios de PST Estación 3, en función de la precipitación



Fuente: (CIMA. Corporación Integral del Medio Ambiente, 2016)

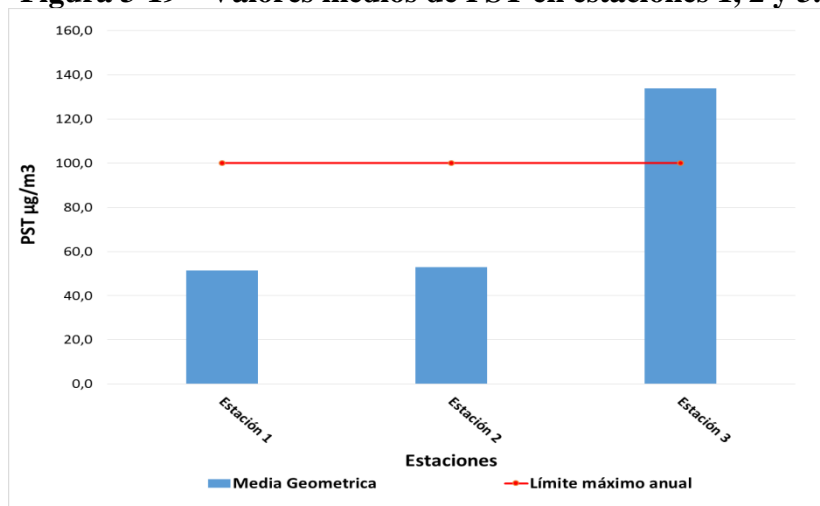
En las figuras anteriores se pudo observar los resultados diarios obtenidos en cada una de las estaciones para el parámetro PST, así mismo la comparación con la norma diaria, también se muestra en línea discontinua y con valoración en el eje secundario, las precipitaciones diarias presentadas en el tiempo total de muestreo. Se observa que ninguna estación supero la norma para tiempos de exposición diaria de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el valor más alto reportado fue de $226,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 24,6% por debajo del límite normativo diario, esta concentración se presentó en la estación 3 el día 11 de marzo, se debe resaltar que esta estación se encuentra ubicada en un cruce entre la vía que conduce de Bolombolo a Santa Fe de Antioquia y la Ruta Nacional 62 por consiguiente el flujo vehicular es alto y constante.

Durante los 18 días de muestreo se registraron alrededor de 2 eventos de lluvia (mayores a 1 mm) en la estación 1, y 3 eventos de lluvia en la estación 2, la estación 3 no reporto precipitación en ningún día de muestreo, para cada estación fue instalado un pluviómetro

que permitió la medición de la precipitación diaria en cada una de estas. Debido a que las concentraciones reportadas en las estaciones 1 y 2 (estaciones que reportaron precipitación) son muy bajas no es posible observar con claridad la incidencia de la precipitación en las concentraciones.

En la Figura 3- que se presenta a continuación, se muestran los valores medios obtenidos para cada una de las estaciones, así mismo se muestra la comparación con la normatividad para tiempo de exposición anuales, esta comparación se hace solo de manera indicativa.

Figura 3-19 Valores medios de PST en estaciones 1, 2 y 3.



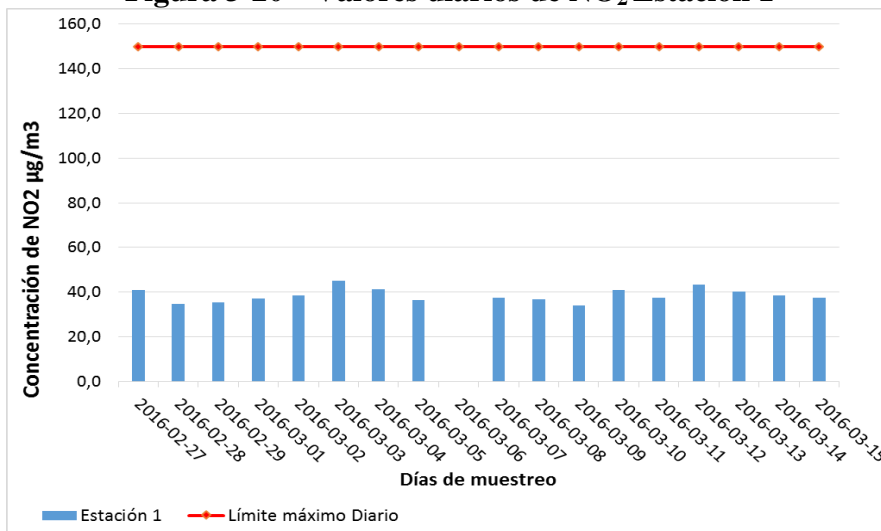
Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

De acuerdo con los resultados mostrados anteriormente se pudo observar que solo la estación 3 se encuentra por encima del límite normativo anual de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en un 33,8%, mientras que por el contrario las estaciones 1 y 2 se encuentran por debajo del límite máximo anual respectivamente. Se debe resaltar que la estación 3 se encuentra en un cruce entre la Ruta Nacional 62 y la vía que conduce de Bolombolo a Santa Fe de Antioquia, vías las cuales tienen presencia de alto flujo vehicular.

3.2.1.3.3.2 Dioxidos de Nitrógeno y Azufre

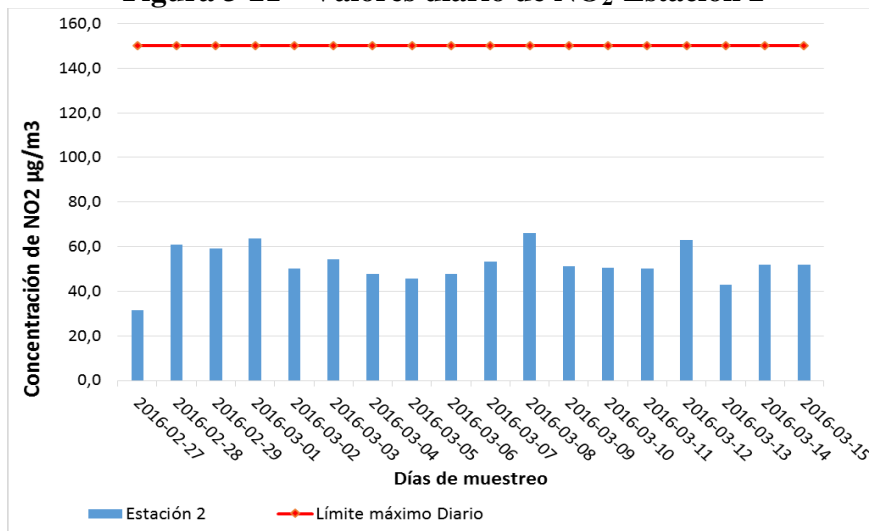
A continuación se muestran los valores diarios de NO_2 en la Figura 3- a Figura 3- y para SO_2 en las Figura 3-23 a Figura 3-25, describiendo el comportamiento de los resultados de los análisis durante los dieciocho (18) días de muestreo para las diferentes estaciones.

Figura 3-20 Valores diarios de NO₂ Estación 1



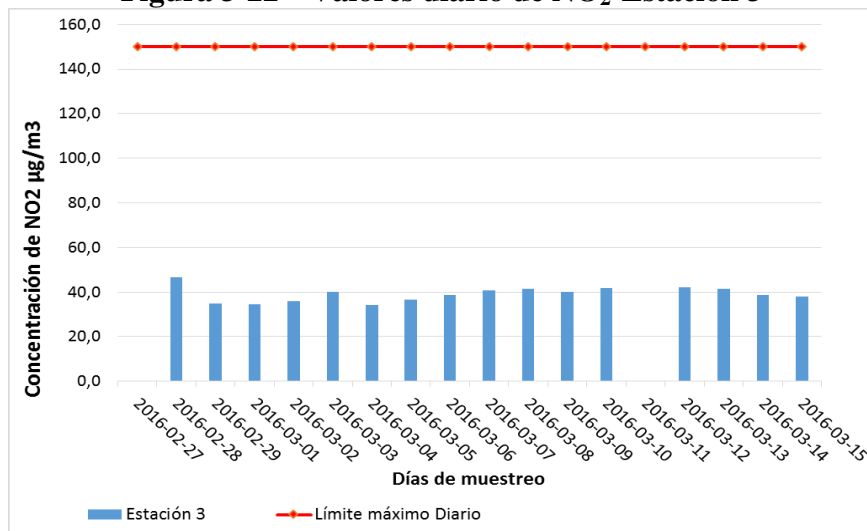
Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-21 Valores diario de NO₂ Estación 2



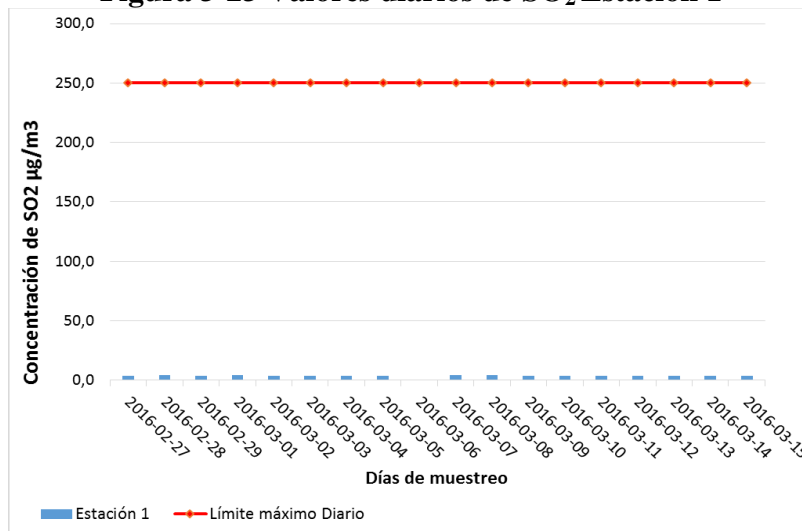
Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-22 Valores diario de NO₂ Estación 3



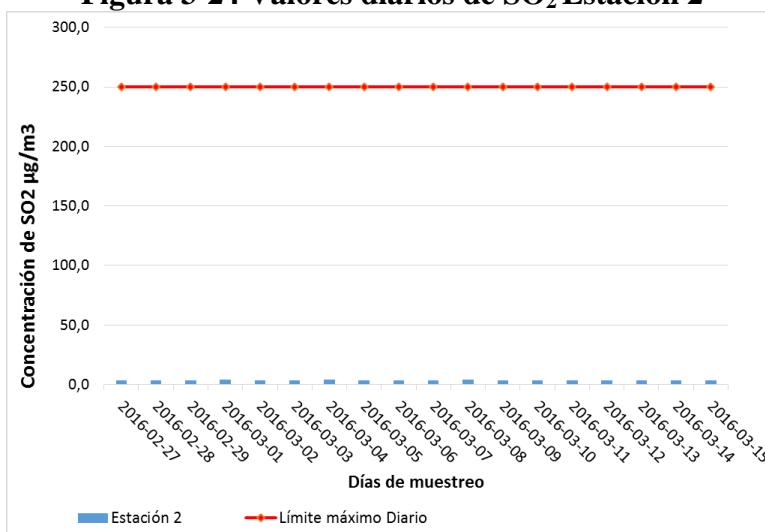
Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-23 Valores diarios de SO₂ Estación 1



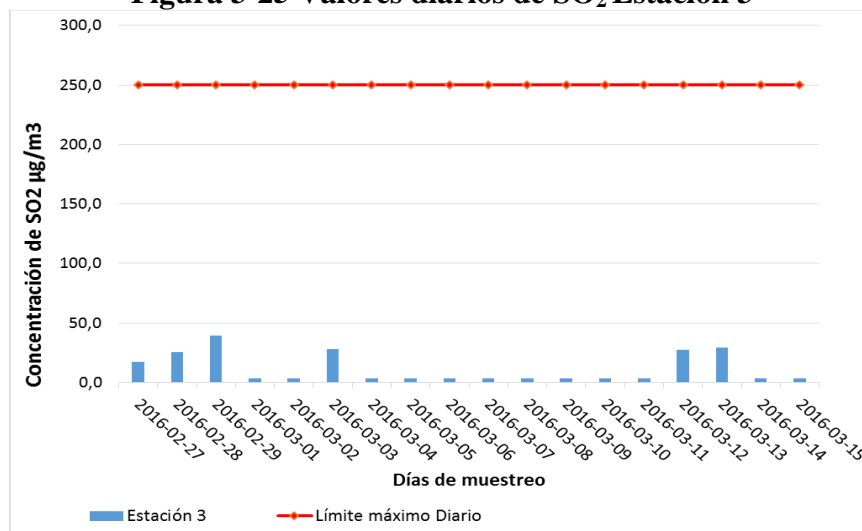
Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-24 Valores diarios de SO₂ Estación 2



Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Figura 3-25 Valores diarios de SO₂ Estación 3



Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

De las figuras anteriores se analizó que todas las estaciones se encuentran por debajo del límite normativo para tiempos de exposición diaria. Estos gases se atribuyen a la combustión producida por los motores de los vehículos, motos y transporte pesado que circulan por la zona. En términos generales para el caso de NO₂ la estación que presenta el promedio más alto es la estación 2 con 52,3 µg/m³ y para SO₂ la estación número 3 con un valor de 11,5 µg/m³.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3.2.1.3.3.2.3 Monóxido de Carbono

La concentración de monóxido de carbono evaluado en las estaciones 1, 2 y 3 se marcó como No Detectable por el equipo (ND), lo que equivale a concentraciones <1 ppm. Todas las concentraciones obtenidas de monóxido se encuentran por debajo del límite de 40.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, establecido por la Resolución 610 de 2010 del MAVDT para tiempo de exposición de una hora en el caso de CO. Se tiene en cuenta que los resultados corresponden a 3 lecturas instantáneas en un intervalo de 1 hora diaria por estación. El reporte de laboratorio puede ser consultado en su totalidad en el informe presentado por el mismo y que se incluye en el *Anexo 3. Calidad del Aire*.

3.2.1.3.3.3 Índices de calidad e aire (ICA) diario SO₂

A partir de las concentraciones medias de SO₂, calculadas y siguiendo la metodología sugerida por el Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de Calidad de Aire del Protocolo para el muestreo y seguimiento de Calidad de Aire (MAVDT, 2010 pag.134), se calcularon los ICAs que se muestran en las tablas (Tabla 3-15 a Tabla 3-). En la Tabla 3- se muestra el índice de calidad de aire acumulado o promedio de los días totales de muestreo (18 días) a partir de la concentración promedio del muestreo, este cálculo solo se determinó para dióxidos de azufre. Para el caso de dióxido de azufre el Cpit (concentración medida del contaminante) se debe determinar en ppm.

Tabla 3-15 Índices de calidad de aire diarios estación 1

| ESTACIÓN 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| DIA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Promedio |
| Cpit | 0,0015 | 0,0015 | 0,0015 | 0,0015 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0014 | | 0,0015 | 0,0015 | 0,0015 | 0,0014 | 0,0015 | 0,0014 | 0,0015 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0015 |
| BP hi | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 |
| BP lo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I hi | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| I lo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ICA pj | 2,20 | 2,21 | 2,16 | 2,25 | 2,12 | 2,07 | 2,10 | 2,08 | | 2,25 | 2,21 | 2,14 | 2,10 | 2,18 | 2,06 | 2,17 | 2,06 | 2,09 | 2,15 |

Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Tabla 3-16 Índices de calidad de aire diarios estación 2

| ESTACIÓN 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| DIA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Promedio |
| Cpit | 0,0014 | 0,0014 | 0,0013 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0013 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0013 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0013 | 0,0013 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0013 | 0,0014 | 0,0014 |
| BP hi | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 |
| BP lo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I hi | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| I lo | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| ICA pj | 2,00 | 2,10 | 1,98 | 2,13 | 2,06 | 1,90 | 2,11 | 2,02 | 2,00 | 1,93 | 2,12 | 2,01 | 1,91 | 1,98 | 2,01 | 2,06 | 1,90 | 2,00 | 2,01 |

Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Tabla 3-17 Índices de calidad de aire diarios estación 3

| ESTACIÓN 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| DIA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Promedio |
| Cpit | 0,0067 | 0,0097 | 0,0152 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0106 | 0,0013 | 0,0013 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0013 | 0,0013 | 0,0106 | 0,0113 | 0,0013 | 0,0014 | 0,0044 |
| BP hi | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 |
| BP lo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I hi | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| I lo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ICA pj | 9,89 | 14,23 | 22,31 | 1,82 | 1,85 | 15,63 | 1,90 | 1,92 | 1,78 | 1,90 | 1,83 | 1,88 | 1,88 | 1,84 | 15,52 | 16,68 | 1,89 | 2,08 | 6,49 |

Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Tabla 3-18 Índices de calidad de Aire acumulados en los puntos evaluados

| | Est 1 | Est 2 | Est 3 |
|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Cpit | 0,0015 | 0,0014 | 0,0044 |
| BP hi | 0,034 | 0,034 | 0,034 |
| BP lo | 0 | 0 | 0 |
| I hi | 50 | 50 | 50 |
| I lo | 0 | 0 | 0 |
| ICA pjt | 2,15 | 2,01 | 6,49 |

Fuente: (CIMA. Corporacion Integral del Medio Ambiente, 2016)

Este indicador permite determinar el estado de la calidad del aire de acuerdo al rango establecido para cada contaminante criterio, asociando rangos de valores en una tabla de colores; entonces los valores ubicados en el rango (0-50 (Verde)) indican buena calidad de aire, valores entre (51 y 100 (Amarillo)) reflejan y determinan la calidad de aire moderada, valores entre (101 y 150 (Anaranjado)) reflejan una calidad de aire dañina para la salud para grupos sensibles, valores entre (151 y 200 (Rojo)) son reflejo de una calidad del aire dañina para la salud, los valores entre (201 y 300 (Morado)) representan una calidad del aire muy dañina para la salud y finalmente, los valores comprendidos entre (301 y 500 (Marrón)) indican una calidad de aire peligrosa.



Se determina que en la zona de estudio la calidad del aire tiene un índice “BUENO” según el parámetro Dióxido de Azufre ya que en las tres estaciones para todos los días de muestreo se reportan valores ICA por debajo de 50.

Finalmente durante los 18 días de muestreo en la zona estudiada, se obtuvo muy por debajo de los estados excepcionales definidos por la norma de referencia, por tanto no es necesario considerar declarar ningún nivel de prevención, alerta o emergencia.

3.2.1.4 Ruido

La contaminación por ruido es cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma.

Por otro lado, la emisión de ruido es la presión sonora que, generada por cualquier fuente en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público. En forma rigurosa, el nivel de emisión de una fuente se caracteriza a través de su nivel de potencia acústica. Cuando se mide un nivel de presión sonora a cierta distancia de una fuente y en condiciones preestablecidas para caracterizar su emisión, estrictamente se está midiendo el nivel de inmisión generado por la fuente en el punto considerado. El nivel de emisión sonora de una fuente se puede describir a través del nivel de presión sonora en un punto próximo a ella (nivel de inmisión de ruido en ese punto), si se puede asumir que la principal fuente de ruido que incide es la que se desea describir.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

La norma de ruido ambiental es el valor establecido por la autoridad ambiental competente, para mantener un nivel permisible de presión sonora, según las condiciones y características de uso del sector, de manera tal que proteja la salud y el bienestar de la población expuesta, dentro de un margen de seguridad.

A continuación se presentan los monitoreos realizados para cuantificar la contaminación por ruido presentes en la zona de estudio, comparándolos así con los valores que permite la norma colombiana vigente.

3.2.1.4.1 Monitoreo Ruido

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Guía Ambiental para proyectos de infraestructura – Subsector vial, entre los días 24 de febrero y el 13 de marzo de 2016, en horario diurno y nocturno se llevo a cabo el monitoreo de ruido ambiental en el área circundante al proyecto en cuatro (4) puntos.

El monitoreo de ruido se realizo siguiendo el procedimiento estipulado en los Capítulos II y III del Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los cuales corresponden a las normas ANSI S1. Esta actividad fue desarrollada por el laboratorio Corporación Integral del Medio Ambiente -CIMA el cual cuenta con acreditación del IDEAM vigente para el desarrollo de esta actividad. A continuación se presentan los aspectos más relevantes del informe presentado por el laboratorio, el cual se incluye en el *Anexo 4. Monitoreo Presión Sonora* del presente documento.

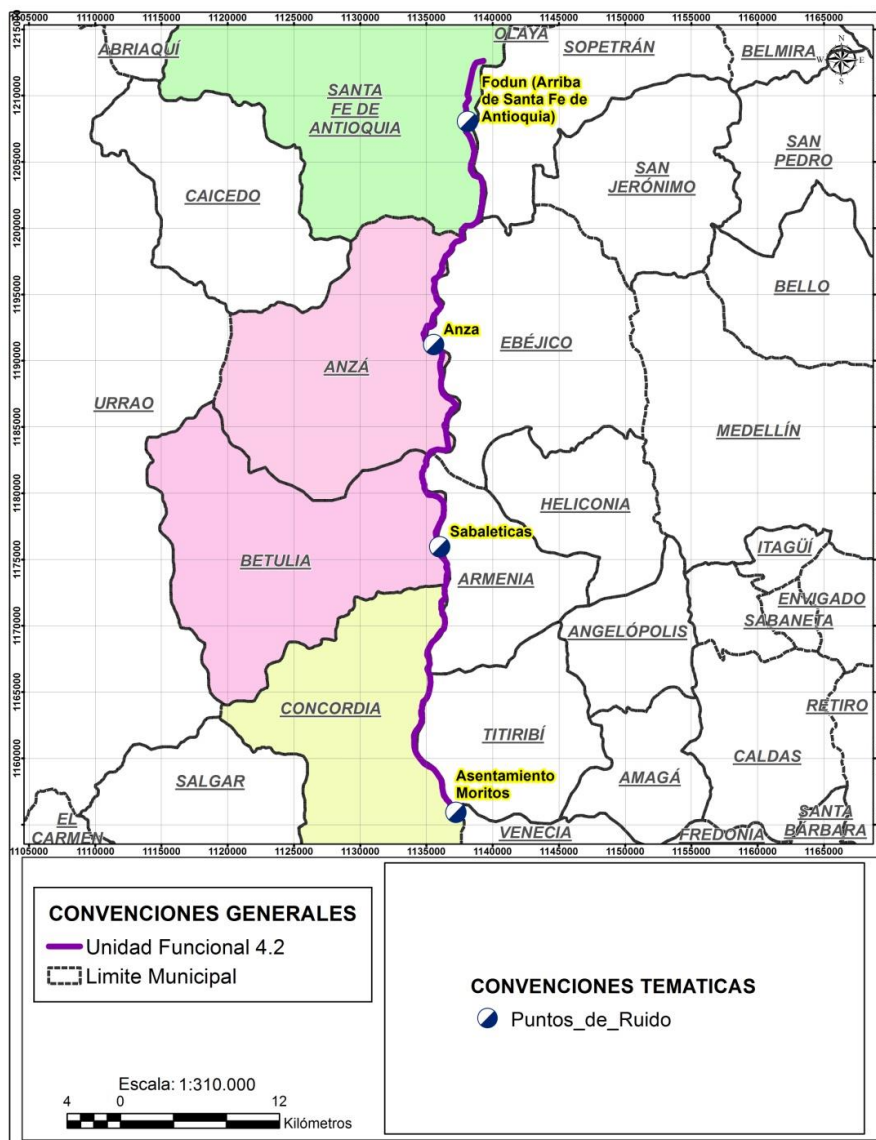
La localización de los puntos de medición se presenta en la Tabla 3-19 y en la Figura 3-26.

Tabla 3-19 Puntos de medición de ruido ambiental

| Id | Nombre | Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste | |
|----|---|---------------------------------------|------------|
| | | Este | Norte |
| 1 | Fodun (Arriba de Santa Fe de Antioquia) | 1138106,90 | 1208043,74 |
| 2 | Anzá | 1135553,12 | 1191215,04 |
| 3 | Sabaleticas | 1136013,65 | 1175954,29 |
| 4 | Asentamiento Moritos | 1137243,55 | 1155926,69 |

Fuente: CIMA, 2016.

Figura 3-26 Localización de los puntos de medición de ruido ambiental Unidad Funcional 4.2





Fuente: CIMA, 2016, modificado de Google Earth

• Resultados

Los resultados del monitoreo se compararon con los valores de referencia tomados de la Resolución 627 de 2006 del actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT), los cuales corresponden a los indicados en el Capítulo II, Tabla 2 de dicha resolución.

Para fines del presente estudio y de acuerdo con los usos del suelo actual en las zonas donde se ubicaron los puntos de monitoreo, se tuvieron en cuenta para el diagnóstico del ambiente por ruido los valores indicados para el sector C. Ruido Intermedio Restringido,

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Subsector de Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales correspondiente a 80dB(A) en horario diurno y 70 dB(A) en horario nocturno.

En cuanto a las principales fuentes de generación de ruido, durante el monitoreo en el área de influencia del proyecto vial, se identificaron factores asociados a actividades antrópicas tales como tráfico vehicular como principal factor y el funcionamiento de establecimientos comerciales, igualmente se identifica en el entorno natural la presencia de fauna propia de la zona.

En la Tabla 3-20 se presenta el resumen de los niveles de presión sonora corregidos para los horarios diurno y nocturno para el día hábil, los cuales fueron obtenidos en los cuatro puntos de monitoreo definidos; el detalle de las mediciones efectuadas se incluyen en el *Anexo 4. Monitoreo Presión Sonora*, el cual contiene el informe presentado por el laboratorio.

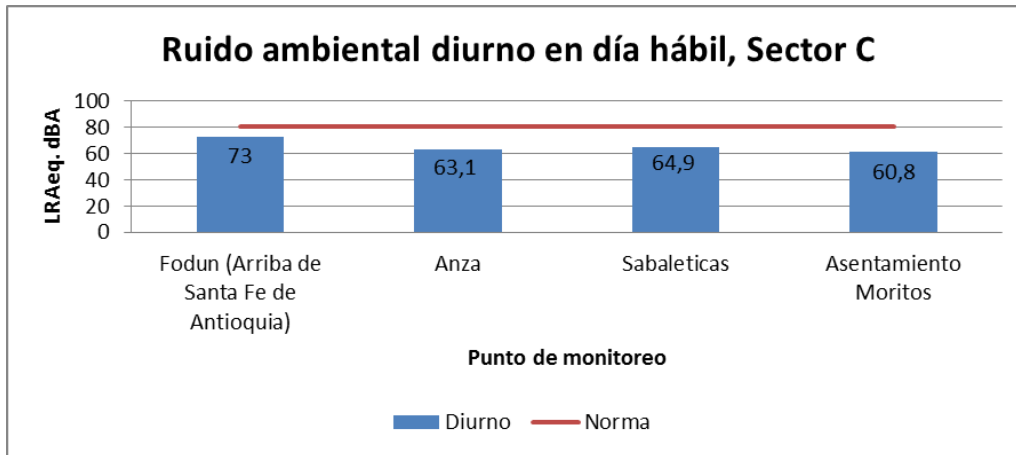
Tabla 3-20 Niveles de presión sonora corregidos para cada uno de los puntos de muestreo en horario diurno y nocturno para día hábil

| Puntos de monitoreo | | Límite Normativo Dba Sector C | | Nivel Equivalente dB (A) | |
|---------------------|---|-------------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | | Diurno | Nocturno | Diurno | Nocturno |
| 1 | Fodun (Arriba de Santa Fe de Antioquia) | 80 | 70 | 73,0 | 57,3 |
| 2 | Anzá | 80 | 70 | 63,1 | 62,5 |
| 3 | Sabaleticas | 80 | 70 | 64,9 | 47,4 |
| 4 | Asentamiento Moritos | 80 | 70 | 60,8 | 57,3 |

Fuente: CIMA, 2016.

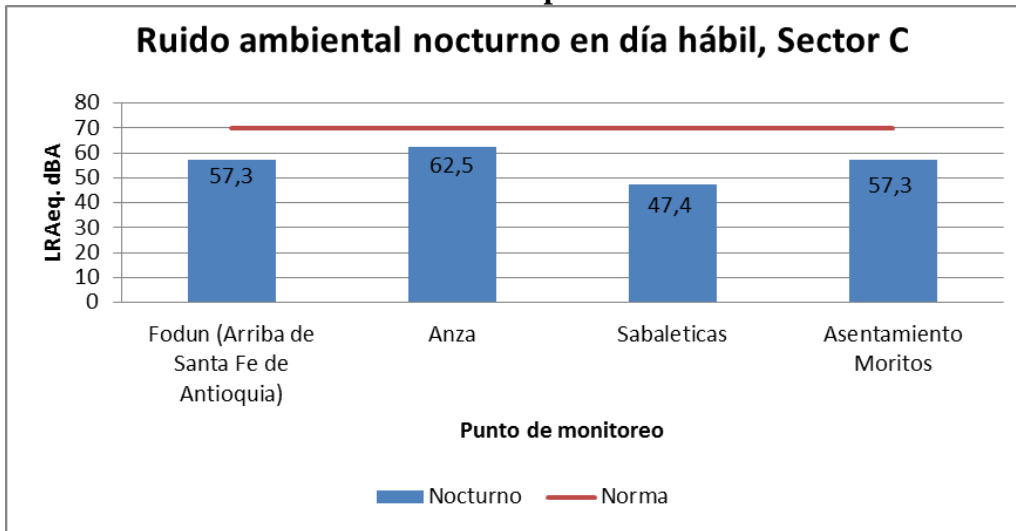
El comportamiento de los anteriores valores se puede observar en la Figura 3-27 y Figura 3-28, se destaca que ninguno de los puntos supera el limite permisible establecido en la norma, en el horario diurno se destaca el valor medido en el punto Fodun por estar 7 decibeles por debajo del limite, siendo el más cercano. Para el horario nocturno se destaca la medición de Anzá con 62,5Dba el cual se encuentra 7,5 decibeles por debajo del límite.

Figura 3-27 Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en horario diurno para día hábil



Fuente: CIMA, 2016

Figura 3-28 Niveles de presión sonora corregidos para los puntos de muestreo en horario nocturno para día hábil



Fuente: CIMA, 2016

En cuanto a los registros tomados en día no hábil, estos se resumen en la Tabla 3-21 y gráficamente se presentan en la Figura 3-29 y Figura 3-30.

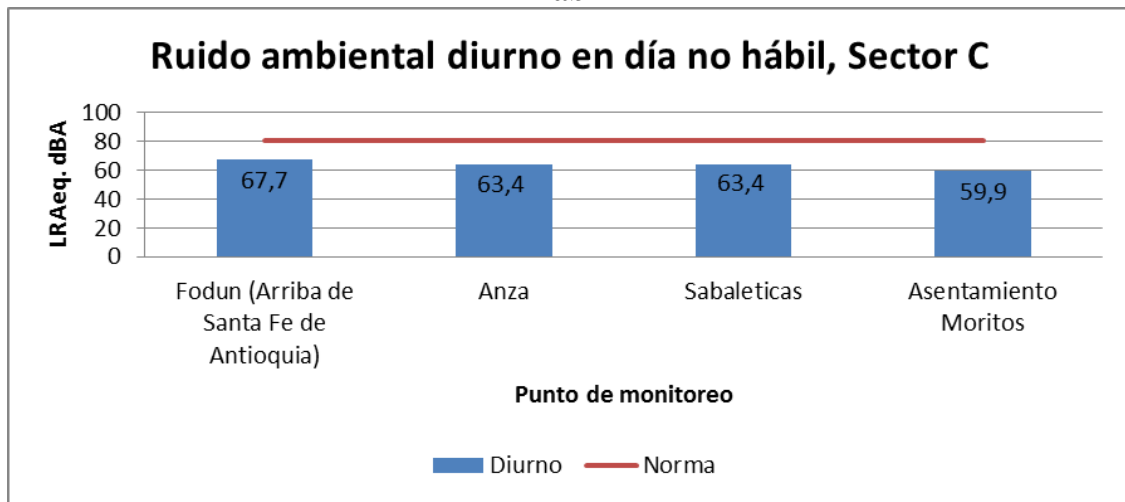
Tabla 3-21 Niveles de presión sonora corregidos en horario diurno y nocturno para día no hábil

| Puntos de monitoreo | | Límite Normativo Dba Sector C | | Nivel Equivalente dB (A) | |
|---------------------|---|-------------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | | Diurno | Nocturno | Diurno | Nocturno |
| 1 | Fodun (Arriba de Santa Fe de Antioquia) | 80 | 70 | 67,7 | 50,5 |
| 2 | Anzá | 80 | 70 | 63,4 | 63,5 |

| Puntos de monitoreo | | Límite Normativo Dba Sector C | | Nivel Equivalente dB (A) | |
|---------------------|----------------------|-------------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | | Diurno | Nocturno | Diurno | Nocturno |
| 3 | Sabaleticas | 80 | 70 | 63,4 | 60,2 |
| 4 | Asentamiento Moritos | 80 | 70 | 59,9 | 62,0 |

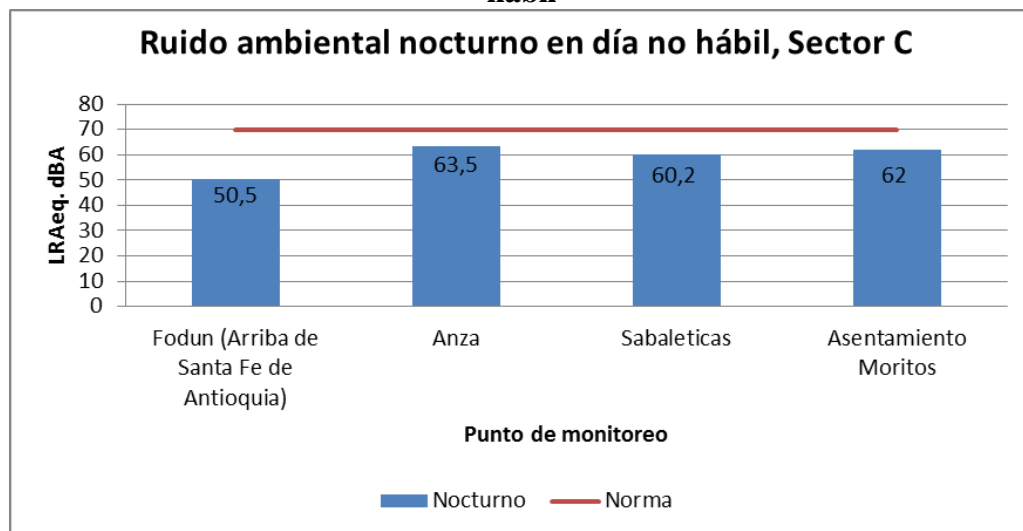
Fuente: CIMA, 2016

Figura 3-29 Niveles de presión sonora corregidos en horario diurno para día no hábil



Fuente: CIMA, 2016

Figura 3-30 Niveles de presión sonora corregidos en horario nocturno para día no hábil



Fuente: CIMA, 2016

El comportamiento de las mediciones permite evidenciar que todos los puntos se

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

encuentran por debajo de los límites permisibles para el sector C Ruido Intermedio Restringido, Subsector de Zonas con otros usos relacionados, como vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales, entre otros. Se destaca entre la serie los valores registrados en Anza, dado que en horario Diurno y Nocturno se mantiene prácticamente igual, también se destacan los registros del Asentamiento Moritos dado que para el horario nocturno se presenta un aumento en los niveles, pasando de 59,9 dBA a 62Dba.

En conclusión los cuatro puntos monitoreados durante las diferentes jornadas (Diurna y nocturna en día hábil y diurna y nocturna en día no hábil) se encuentran dentro de los límites establecidos en la Resolución 627 de 2006 para el sector C Ruido Intermedio Restringido, Subsector de Zonas con otros usos relacionados, como vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales, entre otros, cuyos valores se establecen en 80dB(A) en horario diurno y 70 dB(A) en horario nocturno.

3.2.2 Medio Biótico

El medio biótico está determinado por las condiciones bio-ecológicas actuales del área de estudio, el cual se define a través de las características de la cobertura de la tierra, y las comunidades faunísticas.

La caracterización del medio biótico se realizara con el objetivo de conocer las condiciones de los elementos de este medio y su estado inicial previo a la construcción del proyecto, esta información es necesaria para efectuar la evaluación y minimización de las posibles afectaciones, el criterio de uso racional de los recursos y las posibles acciones de manejo correspondientes.

3.2.2.1 Vegetación

A continuación se describen las coberturas vegetales, Zonas de vida, biomas y ecosistemas terrestres presentes a lo largo del área de estudio.

3.2.2.1.1 Caracterización de coberturas (Corine Land Cover)

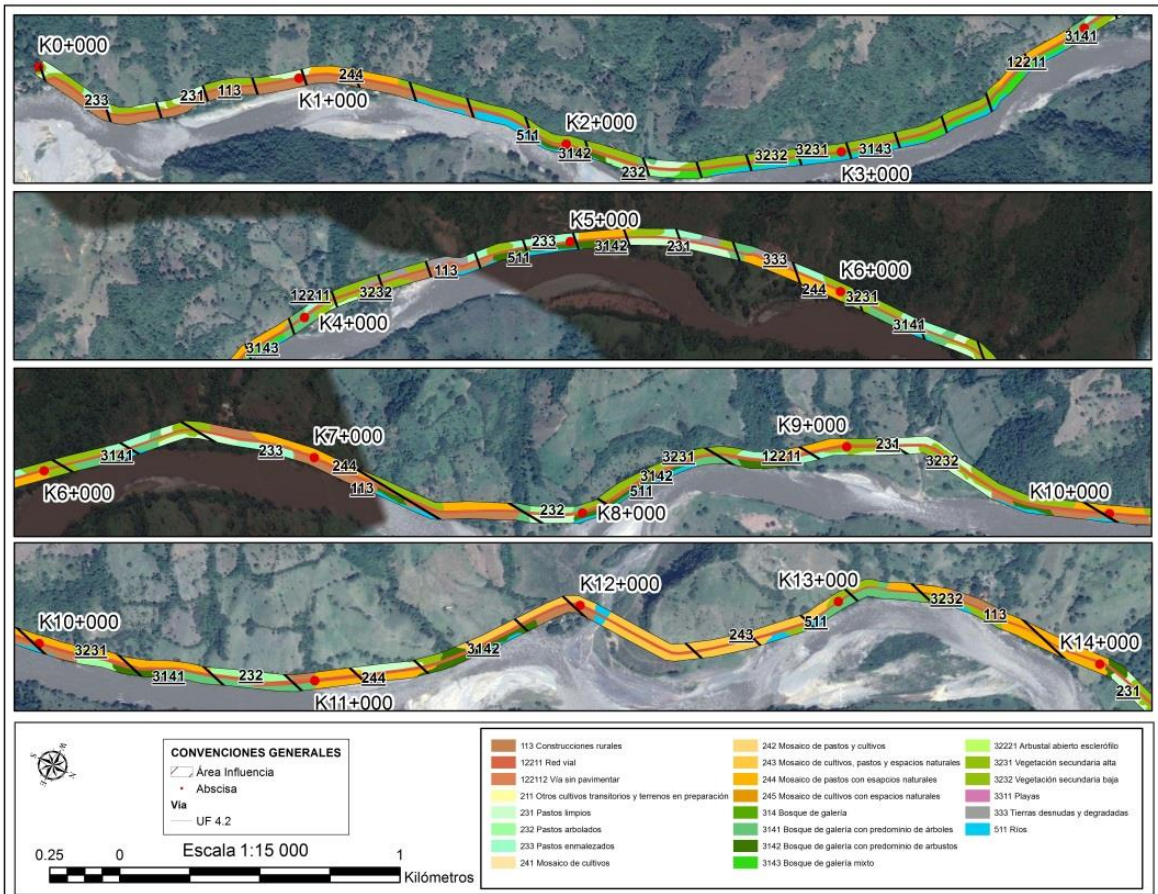
Mediante la interpretación de un mosaico de imágenes Rapideye de 2014 y ortofotos de la zona, se elaboró el mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100.000. En él se presenta de manera integral y sintética la información referente a las unidades de cobertura de la tierra conforme a la metodología Corine Land Cover para Colombia (CLCC) a escala 1:100.000 (IDEAM. 2010).

El mapa de Cobertura de la Tierra presenta de manera integral y sintética la información referente a las unidades de cobertura presentes en el área de estudio, teniendo como marco de referencia la Leyenda Nacional a escala 1:100.000 (Tabla 3-) y los lineamientos establecidos para la identificación de coberturas en imágenes de resolución media.

La caracterización del presente estudio, se desarrolla tomando como unidades de análisis las coberturas vegetales identificadas de acuerdo a la metodología CLC asociadas con las diferentes zonas de vida identificadas en el proyecto.

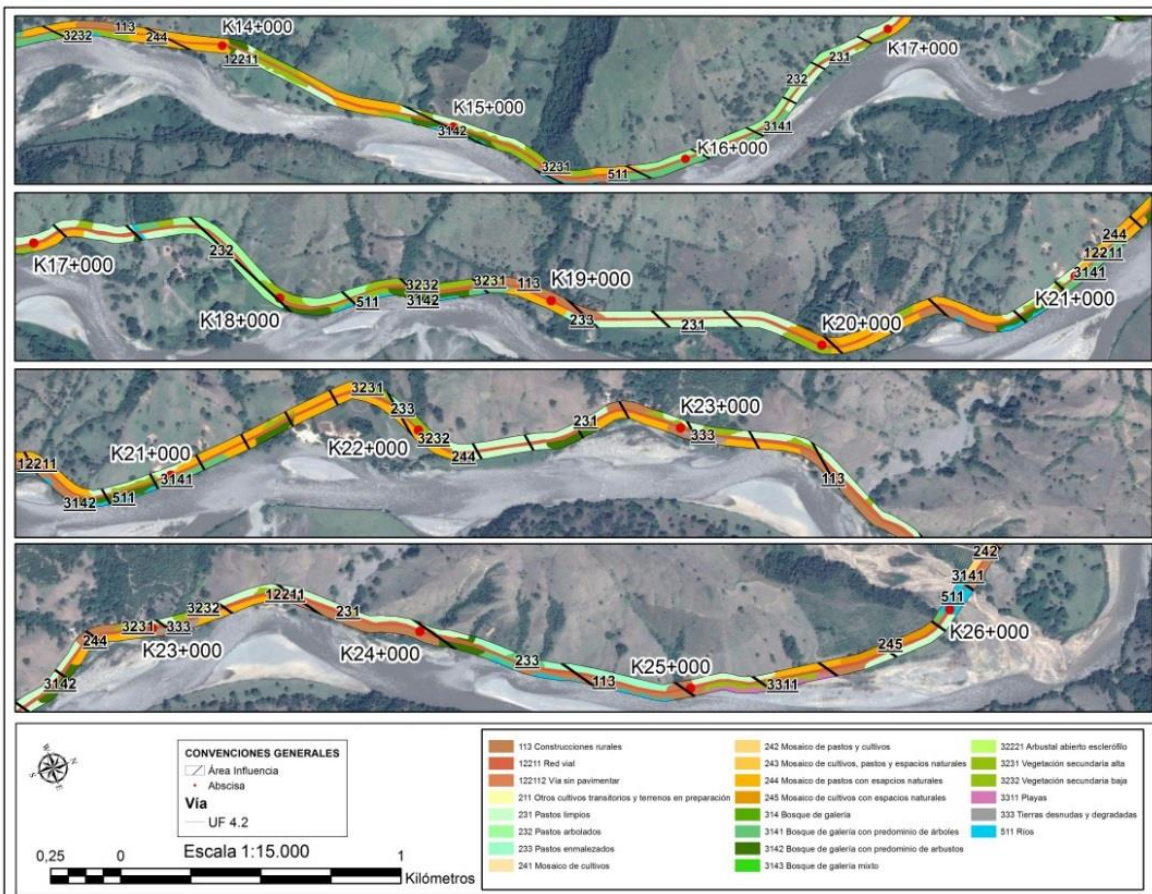
A grandes rasgos, es evidente que el estado actual de las coberturas obedece a los procesos antrópicos inherentes a las actividades económicas de la región, donde las actividades agrícolas y pecuarias marcan en gran manera una presión sobre las áreas naturales y seminaturales del área de estudio; a su vez se presentan coberturas vegetales en sucesión y de protección como los bosques riparios, como se observa en la Figura 3-31, Figura 3-32, Figura 3-33, Figura 3-34 y en la Figura 3-35.

Figura 3-31 Cobertura de la Tierra para el área de estudio



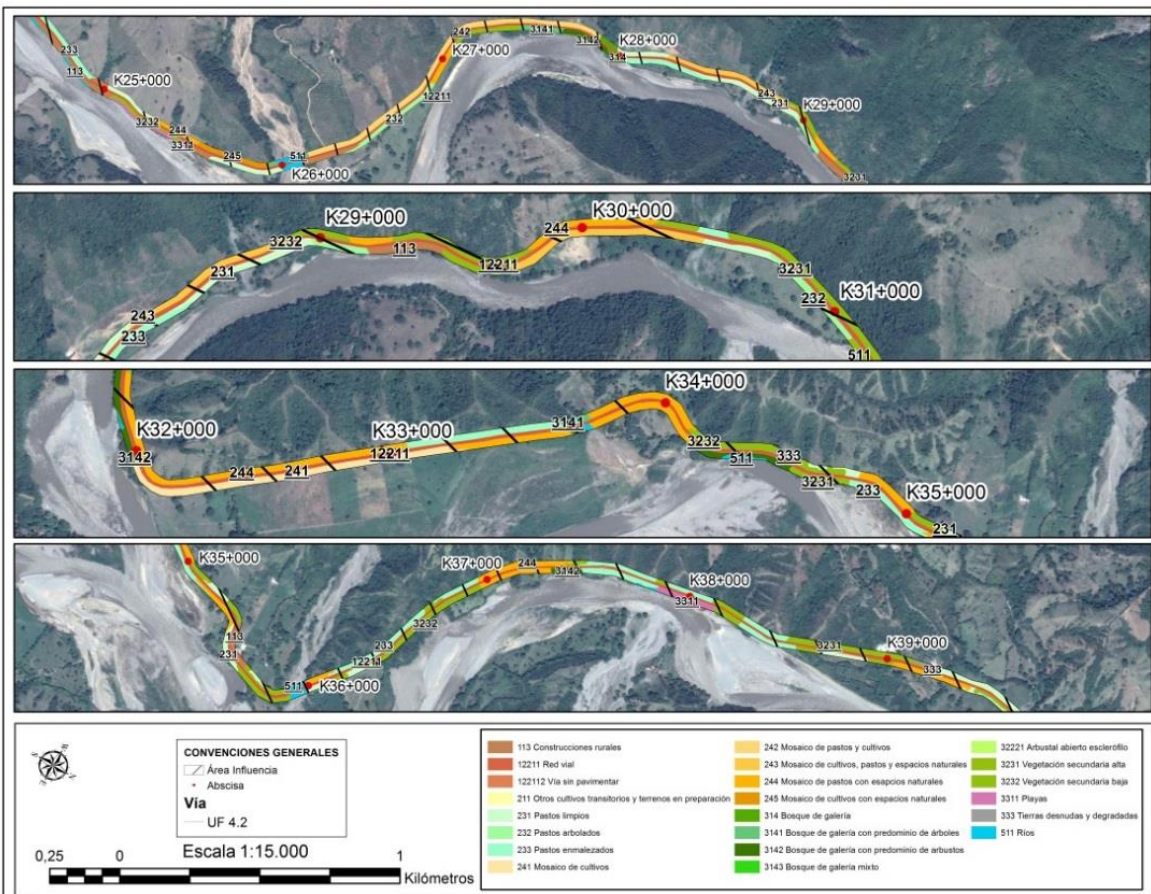
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Figura 3-32 Cobertura de la Tierra para el área de estudio



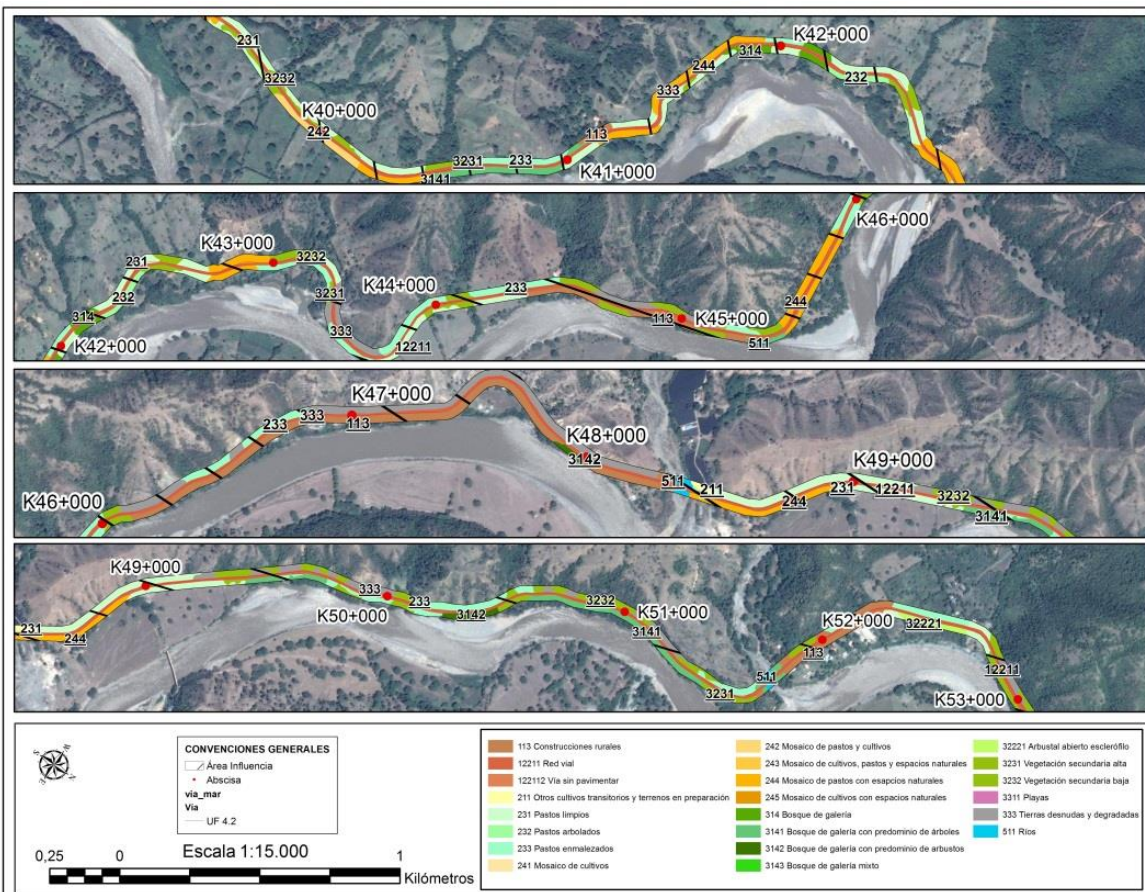
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Figura 3-33 Cobertura de la Tierra para el área de estudio



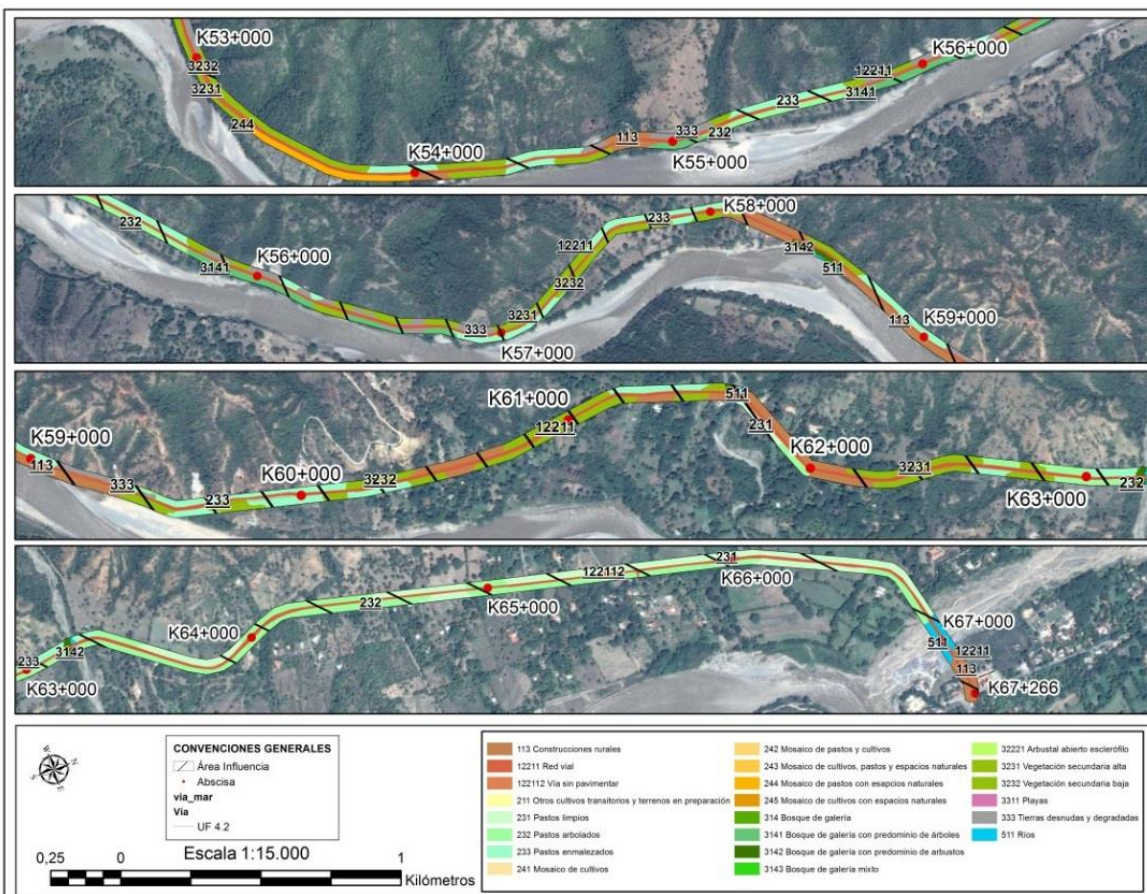
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Figura 3-34 Cobertura de la Tierra para el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Figura 3-35 Cobertura de la Tierra para el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

La Tabla 3- presenta a continuación los porcentajes de ocupación de cada una de las anteriores coberturas:

Tabla 3-22 Leyenda Cobertura de la Tierra para el área de estudio

| NIVEL I | NIVEL II | NIVEL III | NIVEL IV | NIVEL V | NIVEL VI | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|---------------------------------|--|--|--|---------------------|--------------------------------|-----------|----------|
| 1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS | 1.1. Zonas urbanizadas | 1.1.3. Construcciones rurales | | | | 35,12 | 8,70 |
| | 1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación | 1.2.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 1.2.2.1 Red vial y territorios asociados | 1.2.2.1.1. Red vial | | 77,65 | 19,24 |
| | | | | | 1.2.2.1.1.2 Vía sin pavimentar | 0,02 | 0,00 |
| 2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS | 2.1. Cultivos transitorios | 2.1.1. Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación | | | | 0,20 | 0,05 |
| | 2.3. Pastos | 2.3.1. Pastos limpios | | | | 44,33 | 10,98 |

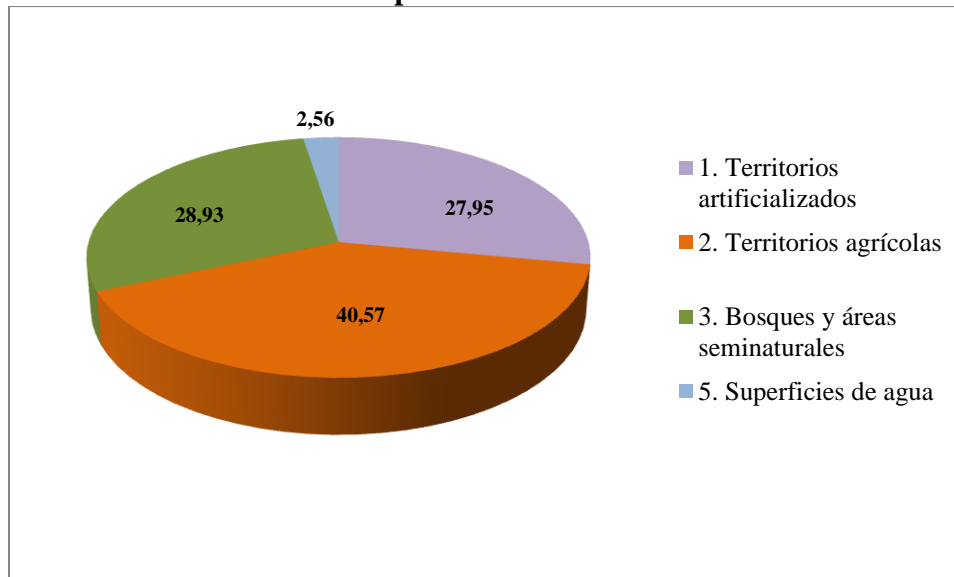
| NIVEL I | NIVEL II | NIVEL III | NIVEL IV | NIVEL V | NIVEL VI | ÁREA (ha) | ÁREA (%) | |
|----------------------------------|---|---|--|--|----------|-----------|----------|------|
| | | 2.3.2. Pastos arbolados | | | | 22,84 | 5,66 | |
| | | 2.3.3. Pastos enmalezados | | | | 36,17 | 8,96 | |
| | 2.4 Áreas agrícolas heterogéneas | 2.4.1. Mosaico de cultivos | | | | 2,93 | 0,73 | |
| | | 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | | | | 5,39 | 1,34 | |
| | | 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | | | | 8,26 | 2,05 | |
| | | 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | | | | 42,29 | 10,48 | |
| | | 2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales | | | | 1,31 | 0,32 | |
| 3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES | 3.1 Bosques | 3.1.4 Bosque de galería y/o ripario | 3.1.4 Bosque de galería y/o ripario | | | 1,47 | 0,36 | |
| | | | 3.1.4.1. Bosque de galería predominio árboles | | | 16,36 | 4,05 | |
| | | | 3.1.4.2. Bosque de galería predominio arbustos | | | 12,71 | 3,15 | |
| | | | 3.1.4.3. Bosque de galería mixto | | | 2,36 | 0,59 | |
| | 3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva | 3.2.2. Arbustal | 3.2.2.2. Arbustal abierto | 3.2.2.2.1 Arbustal abierto esclerófilo | | | 0,60 | 0,15 |
| | | 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | 3.2.3.1. Vegetación secundaria alta | | | | 30,39 | 7,53 |
| | | | 3.2.3.2. Vegetación secundaria baja | | | | 37,37 | 9,26 |
| | 3.3 Áreas abiertas sin o con poca | 3.3.1. Zonas arenosas naturales | 3.3.1.1. Playas | | | | 1,49 | 0,37 |

| NIVEL I | NIVEL II | NIVEL III | NIVEL IV | NIVEL V | NIVEL VI | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|---------|----------|---------------|---------------|
| | vegetación | 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | | | | 13,99 | 3,47 |
| 5. SUPERFICIES DE AGUA | 5.1. Aguas continentales | 5.1.1. Ríos | | | | 10,32 | 2,56 |
| TOTAL Unidad Funcional 4.2 | | | | | | 403,55 | 100,00 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Como se observa en la tabla anterior, las coberturas predominantes en la Unidad Funcional 4.2 son: Red vial la cual ocupa el 19,24% del área de influencia del estudio; pastos limpios con un porcentaje de ocupación del 10,98% equivalente a 44,33 ha, y el Mosaico de pastos con espacios naturales con 42,29 ha (10,48%). La Figura 3-36 muestra la distribución de las anteriores coberturas en su Nivel I.

Figura 3-36 Porcentaje de participación de grandes grupos de coberturas correspondientes al nivel I





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Los resultados obtenidos indican que en el 40,57% del área de influencia del estudio se encuentran territorios agrícolas, el 28,93% son Bosques y áreas seminaturales, 27,95% abarcan territorios artificializados y por último el 2,56% hace referencia a cuerpos de agua (ríos).

A continuación, se describen las unidades de cobertura interpretadas hasta el nivel III de la leyenda Corine Land Cover para el área de estudio:

3.2.2.1.1 Territorios artificializados (1)

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Comprende las áreas de poblaciones y aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales y de servicios. Para el área de estudio se identificaron las siguientes unidades:

3.2.2.1.1.1 Construcciones rurales (1.1.3.)

Son espacios conformados por vivienda rural, galpones, invernaderos, instalaciones para alojamiento animal, almacenamiento de productos agrícolas y zonas verdes de recreo, en el área de estudio se observa en los municipios de Anzá, Betulia, Concordia y Santa Fe de Antioquia. Las viviendas rurales son dispersas y nucleadas con infraestructura construida y cubren artificialmente la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, con algunos cultivos de pan coger. Esta cobertura ocupa el 8,70% del área (35,12 ha) como se observa en la Fotografía 3-

Fotografía 3-6 Construcciones rurales



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
(Urbanización los Cedros, vereda El Espinal Santa Fe de Antioquia)
Coordenadas: N 1.138.402,9 E 1.211.480,0

3.2.2.1.1.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados (1.2.2.)

Dentro del área de influencia del proyecto, esta cobertura hace referencia puntualmente a la red vial y tiene un área de 77,65 ha correspondiente al 19,24% del total del proyecto, como se observa en la Fotografía 3-7.

Fotografía 3-7 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
(Vereda El Espinal Santafe de Antioquia)
Coordenadas: N 1.138.402,9 E 1.211.480,0

3.2.2.1.1.2 Territorios agrícolas (2)

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas. Dentro del área de influencia del proyecto, esta cobertura hace referencia a las siguientes unidades:

3.2.2.1.1.2.1 Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación (2.1.1.)



Ocupando una extensión de 0,20 ha equivalentes al 0,05% del área de influencia del proyecto, esta cobertura hace referencia a *“las tierras ocupadas por cultivos transitorios no incluidos en los grupos de cereales, oleaginosas, leguminosas, hortalizas y tubérculos considerados en esta leyenda”* (IDEAM, 2010), como se observa en la Fotografía 3-.

Fotografía 3-8 Otros cultivos transitorios



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
(Vereda Higuina Municipio de Anzá)
Coordenadas: N 1.136.092,7 E 1.196.753,70

3.2.2.1.1.2.2 Pastos limpios (2.3.1.)

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Dentro de la clasificación Corine Land Cover (IDEAM, 2010), esta cobertura corresponde al grupo de territorios agrícolas, subdivisión pastos, caracterizada por la ausencia de plantas de hábito arbóreo y arbustivo, donde predomina los pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento de 70% (Fotografía 3-). Las prácticas de manejo asociadas a esta cobertura y el nivel tecnológico para su implementación impiden la presencia y el desarrollo de otro tipo de coberturas. Esta cobertura representa el 10,98% (44,33 ha) siendo la cobertura vegetal más representativa para esta UF.

Fotografía 3-9 Pastos limpios



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
(Vereda La Noque, Santafe de Antioquia)



3.2.2.1.1.2.3 Pastos arbolados (2.3.2.)

De acuerdo al IDEAM (2010), es una cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. Los pastos arbolados representan el 5,66%, correspondiente a 22,84 ha (Fotografía 3-10).

Fotografía 3-10 Pastos arbolados



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
(Vereda La Noque, Municipio de Anzá)

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> |  |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

3.2.2.1.1.2.4 Pastos enmalezados (2.3.3)

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono (IDEAM, 2010). Los pastos enmalezados representan 8,96% correspondiente a 36,17 ha (Fotografía 3-11).

Fotografía 3-11 Pastos enmalezados



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
(Vereda Higuina, Municipio de Anzá)



3.2.2.1.1.2.5 Mosaico de cultivos

Según el IDEAM (2010), esta cobertura incluye las tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En el área de influencia de la Unidad Funcional 4.2, los mosaicos de cultivos abarcan una extensión de 2,93 ha correspondiente al 0,73% del total de la misma (Fotografía 3-12).

Fotografía 3-12 Mosaico de cultivos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

(Vereda Vendiagual, Municipio de Anzá)
 Coordenadas: N1136649,4 E1183497,9

3.2.2.1.1.2.6 Mosaico de pastos y cultivos (2.4.2.)

Esta cobertura representa el 1,34% del área total del estudio, equivalente a 5,39 ha y se ubica en el municipio de Santa Fe de Antioquia, como se observa en la Fotografía 3-13.

Fotografía 3-13 Mosaico de pastos y cultivos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Vereda Higuina, Municipio de Anzá)
 Coordenadas: N1136202,9 E1190352,2



3.2.2.1.1.2.7 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales

Esta cobertura abarca el 2,05% del área de influencia del proyecto, equivalente a 8,26 ha y hace referencia a espacios ocupados por cultivos, pastos y espacios naturales, representados éstos últimos con relictos de vegetaciones en sucesión o bosques riparios, como se observa en la Fotografía 3-14.

Fotografía 3-14 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Vereda Cangrejo, Municipio de Betulia)
 Coordenadas: N1136278,3 E1179144,8

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3.2.2.1.1.2.8 Mosaico de pastos con espacios naturales

De acuerdo al IDEAM (2010) ésta cobertura está “constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas”. En el área de estudio ocupa una extensión de 42,29 ha correspondiente al 10,48% del total de la misma, como se observa en la Fotografía 3-15.

Fotografía 3-15 Mosaico de pastos con espacios naturales



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Vereda Vendiagual, Municipio de Anzá)
 Coordenadas: N1135853,6 E1190967,4

3.2.2.1.1.2.9 Mosaico de cultivos con espacios naturales

En esta cobertura se asocian los diferentes cultivos existentes con relictos de bosque natural, o vegetaciones en transición, como se aprecia en la Fotografía 3-16. Ocupa el 0,32% del total del área de estudio, el cual corresponde a 1,31 ha.

Fotografía 3-16 Mosaico de cultivos con espacios naturales



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Vereda Cangrejo, Municipio de Betulia)

| | | |
|--|---|--|
| | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> | |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

Coordenadas: N1136283, 1 E1179128,9

3.2.2.1.1.3 Bosques y Áreas seminaturales (3)

Comprende las áreas naturales o semi-naturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal o en algunos casos con varios tallos, que tiene una copa más o menos definida. Dentro de ésta categoría se encuentran las siguientes unidades de cobertura.

3.2.2.1.1.3.1 Bosque de galería y ripario (3.1.4.)

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales (IDEAM, 2010). Esta cobertura ocupa el 0,36% representado en 1,47 ha del área de estudio (Fotografía 3-17).

Fotografía 3-17 Bosque de galería y ripario





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
(Quebrada Sabaletica, Vereda Cangrejo, Municipio de Betulia)
Coordenadas: N1135820,1 E1177301,7

3.2.2.1.1.3.2 Arbustal (3.2.2.)

De acuerdo a IDEAM (2010) la cobertura de arbustal “*comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos*”. En el área de estudio, se caracteriza por presentar arbustos regularmente distribuidos con varios estratos en la altura del dosel, lo cual lo cataloga como de tipo abierto. En la Fotografía 3-18 se puede apreciar este tipo de arbustal, que ocupa un área de 0,60 ha.

Fotografía 3-18 Arbustal

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Vereda La Noque, Municipio de Santafe de Antioquia)
 Coordenadas: N1138723,7 - E1206436,1

3.2.2.1.1.3.3 Vegetación secundaria o en transición (3.2.3.)

Según la definición del IDEAM (2010), comprende aquella cobertura originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo a su estado original (Fotografía 3-19).

Esta categoría agrupa dos tipos de vegetaciones secundarias: la vegetación secundaria alta y la vegetación secundaria baja, las cuales tienen una extensión de 30,39 ha y 37,37 ha respectivamente, dentro del área del estudio.



Fotografía 3-19 Vegetación secundaria o en transición



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Vereda Obregon, Municipio Santafe de antioquia)
 Coordenadas: N1138723,7 E1208579,2

3.2.2.1.1.3.4 Zonas arenosas naturales (3.3.1.)

Esta cobertura hace referencia puntualmente a las playas que se forman durante el recorrido

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

del río Cauca y que hacen parte del área de estudio de la UF 4,2. Esta cobertura ocupa 1,49 ha, es decir el 0,37% del total del área. Se puede observar en la Fotografía 3-20.

Fotografía 3-20 Zonas arenosas naturales



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Quebrada Sabaletica, Vereda El Espinal, Municipio de Santa Fe de Antioquia)
 Coordenadas: N1139171,7 E1212248,4

3.2.2.1.1.3.5 Tierras desnudas y degradadas (3.3.3.)



Según IDEAM, 2010 esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas (Fotografía 3-21).

Esta cobertura tiene una extensión de 13,99 ha correspondiente al 3,47% del área de estudio, distribuyéndose principalmente en los municipios de Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.

Fotografía 3-21 Tierras desnudas y degradadas



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

(Vereda Vendiagual, Municipio de Anzá)
 Coordenadas: N1136015,2 E1189531,8

3.2.2.1.1.4 Aguas continentales

Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (no salina), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales (IDEAM 2010). Dentro de ésta categoría se encuentra una sola cobertura, para el área de influencia de la UF 4,2.

3.2.2.1.1.4.1 Ríos (5.1.1.)

Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. Se considera como unidad mínima cartografiada aquellos ríos que presenten un ancho del cauce mayor o igual a 50 metros. (IDEAM, 2010). Esta cobertura tiene una extensión de 10,32 ha correspondientes al 2,56% del área de estudio (Fotografía 3-).

Fotografía 3-22 Ríos





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016
 (Vereda La Noque, Municipio de Santa Fe de Aantioquia)
 Coordenadas: N1138361,4 E1204741,7

3.2.2.1.2 Zonas de vida

El sistema de clasificación de Holdridge (2000), diferencia las áreas terrestres por su comportamiento global bio-climático. Esta metodología utiliza cuatro ejes (Bio-temperatura, precipitación, piso altitudinales y región latitudinal) para definir 30 provincias de humedad.

El sistema utiliza el concepto de zona de vida que se define como un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las asociaciones edáficas y las etapas de sucesión, presentan una fisionomía similar en cualquier parte del mundo.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Según la clasificación propuesta por Holdridge, para el área de estudio se identificaron dos tipos de formaciones vegetales o zonas de vida, que se presentan en la Tabla 3-23.

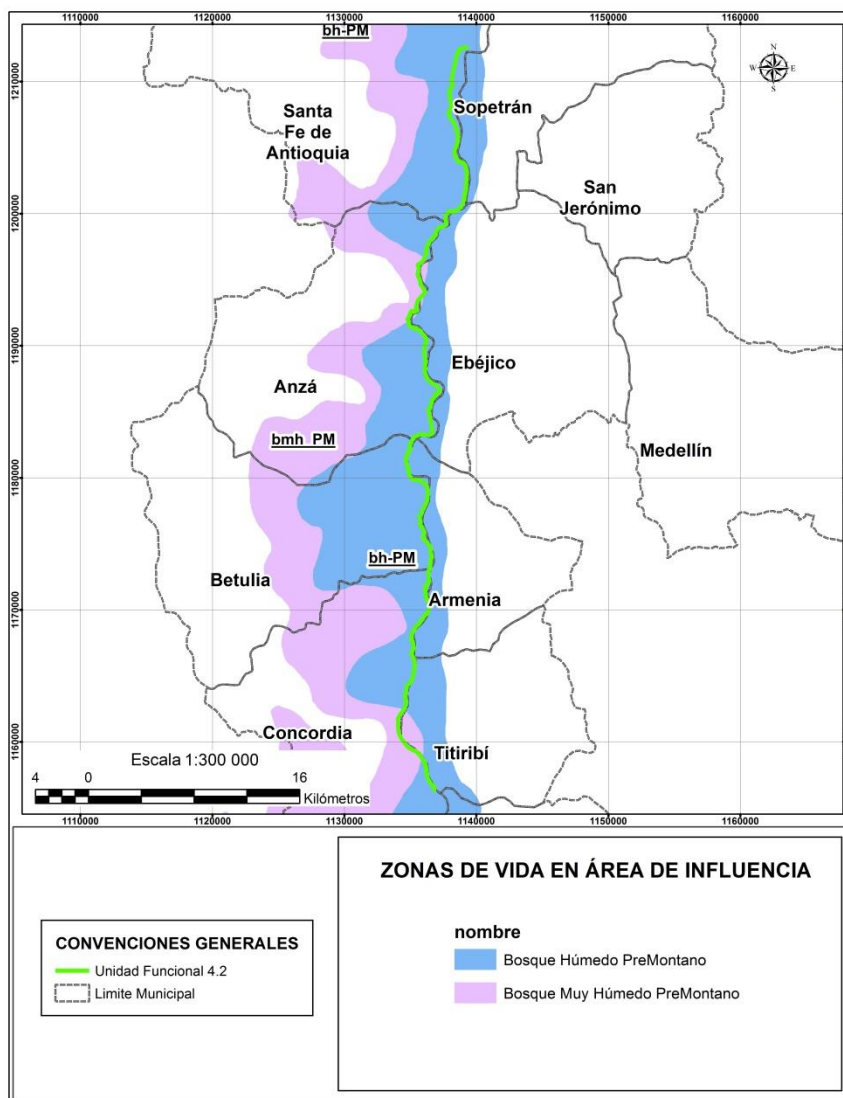
Tabla 3-23 Zonas de Vida presentes en el área de estudio

| ZONA DE VIDA | SÍMBOLO | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|-----------------------------------|---------|---------------|---------------|
| Bosque Húmedo PreMontano | bh-PM | 342,32 | 84,83 |
| Bosque Muy Húmedo Premontano | bmh-PM | 61,23 | 15,17 |
| TOTAL Unidad Funcional 4.2 | | 403,55 | 100,00 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Figura 3-37 se observa la distribución de las zonas de vida en el área del proyecto.

Figura 3-37 Zonas de vida presentes en el área de estudio





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

A continuación, se describen las zonas de vida identificadas:

3.2.2.1.2.1 Bosque húmedo Premontano (bh-PM)

El bosque húmedo premontano abarca 342,32 ha que corresponden al 84,83% del área del proyecto. Altitudinalmente se ubica entre los 1.000 y 2.000 msnm, con una ocurrencia de precipitaciones promedio anuales entre los 1.000 y 2.000 mm, la temperatura fluctúa entre los 18 y 24°C.

Este tipo de zona de vida se da en la parte media de la vertiente occidental de la cordillera central, en la transición del bosque seco en zonas bajas a la altura del cañón del río Cauca,

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

hacia los bosques alto andinos de la Serranía de las Baldías, se caracteriza por ser una zona montañosa con condiciones ambientales más favorables en cuanto a oferta hídrica para el desarrollo de la agricultura de mediana y pequeña escala principalmente de cítricos, plátano, mango, caña y frutos de pancojer. Además, la alta pendiente y el encañonamiento de las quebradas favorecen el establecimiento de vegetación secundaria y bosques protectores que sirven como corredores biológicos, indispensables para el flujo de especies tanto locales como migratorias. Los ecosistemas y plantas de esta zona de vida presentan las características típicas de los bosques húmedos de montaña, como son la alta diversidad de especies y altas densidades de plantas por unidad de área, presencia de palmas, desarrollo acelerado de procesos sucesionales, relaciones simbióticas e intraespecíficas, entre otras, que posibilitan el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

3.2.2.1.2 Bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM)



Este tipo de bosque se encuentra en la franja altitudinal que va de los 2.000 a los 4.000 msnm y cuya temperatura oscila entre los 18°C y los 24°C. Dentro del área de influencia del estudio, esta zona de vida ocupa el 15,17% correspondiente a 61,23 ha y se encuentra en jurisdicción de los municipios de Concordia y Anzá. Debido a la confluencia de climas tropicales y en transición a bosques pluviales, esta zona de vida se caracteriza por presentar una alta biodiversidad, lo cual la hace muy apetecida para la explotación de los recursos naturales, en especial de maderas.

3.2.2.1.3 Biomás

De acuerdo a la conceptualización realizada dentro del documento de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. SINCHI e IIAP (2007), se tiene que un bioma puede considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rangos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales, Walter (1985) y Hernández & Sánchez (1992). Así mismo, puede ocupar grandes extensiones con condiciones semejantes de clima y suelos, según Carrizosa & Hernández (1990) citados por SIB.

Por otra parte, la definición de Bioma es entendida como “ambientes grandes y uniformes de la geobiosfera que corresponden a un área homogénea en términos biofísicos, ubicada dentro de una misma formación biogeográfica” (Walter, 1977 en IDEAM et al., 2007). Por lo tanto, un bioma puede considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales (Walter, 1985 y Hernández & Sánchez, 1992 en IDEAM et al., 2007).

Los biomás son formaciones clímax, que se caracterizan por la uniformidad fisionómica del clímax vegetal y por la composición de la biota representada, de tal manera que, a una formación clímax vegetal, corresponde una faunación característica, empero, la vegetación imprime al paisaje en general, rasgos más característicos y conspicuos Hernández y

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Sánchez (1992).

De acuerdo a los biomas definidos por Walter (1985), en Colombia se encuentran tres grandes biomas: el desierto tropical, el bosque seco tropical y el bosque húmedo tropical (IDEAM et al., 2007). Para el área de estudio se presenta el gran bioma de Bosque Húmedo Tropical, el cual presenta dos tipos de biomas: Helobioma del Magdalena y Caribe, y el Orobioma bajo de los Andes; estos pertenecen a la provincia biogeográfica Norandina, la cual corresponde a los sistemas montañosos del país y para el área de estudio hace referencia a la vertiente occidental de la Cordillera Central en territorio del departamento de Antioquia.

De la Tabla 3-24 se observa que el Orobioma bajo de Los Andes es el que mayor área abarca en la zona de estudio con el 71,28% que corresponde a 287,64 ha. Por otra parte, se tiene el Helobioma del Magdalena y el Caribe con 28,72% que corresponde a 115,91 ha del área de estudio.

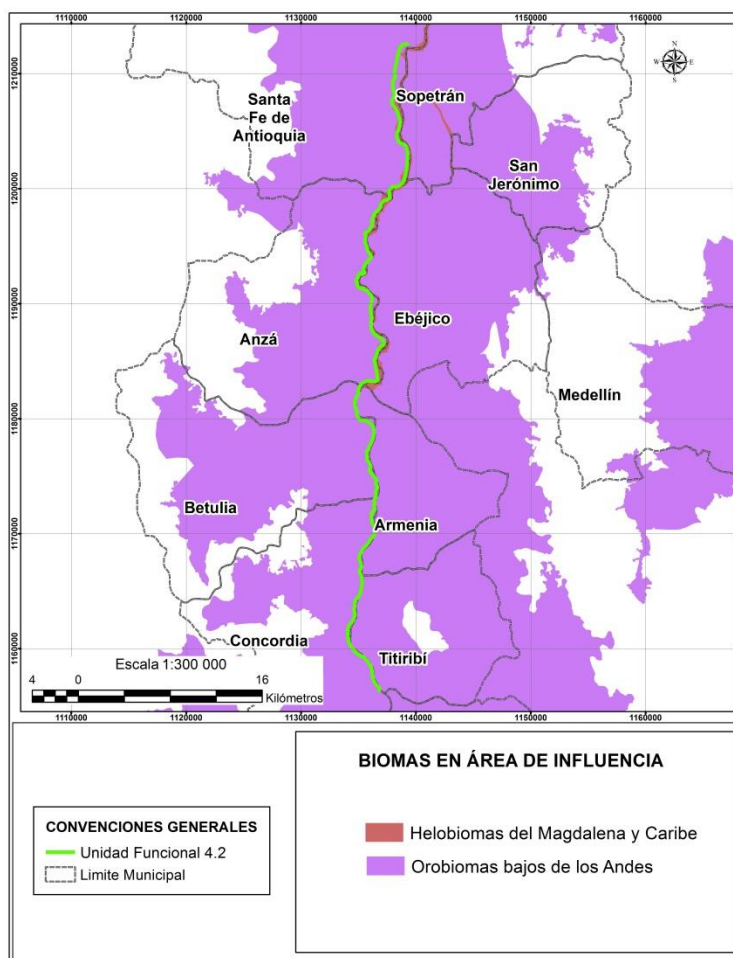
Tabla 3-24 Biomias presentes en el área de estudio

| GRAN BIOMA | BIOMA | ÁREA (Ha) | ÁREA (%) |
|------------------------|----------------------------------|---------------|------------|
| Bosque húmedo tropical | Helobioma del Magdalena y Caribe | 115,91 | 28,72 |
| | Orobioma bajo de los Andes | 287,64 | 71,28 |
| TOTAL | | 403,55 | 100 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Figura 3-38 se observa la distribución de los biomas en el área de estudio.

Figura 3-38 Biomias del área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016



A continuación, se relacionan las principales características de los Biomas identificados en el área de estudio.

3.2.2.1.3.1 Helobioma del Magdalena y Caribe

Este helobioma se asocia con grandes ríos y su llanura de inundación, para este caso abarca el cauce del río Cauca, sus playas y zonas de desborde o inundación en una extensión de 115,91 ha que corresponde al 28,72% del área del proyecto.

3.2.2.1.3.2 Orobioma Bajo de los Andes

Con una extensión de 287,64 ha que corresponden al 71,28% de ocupación en el área de influencia del estudio, este bioma se caracteriza por poseer principalmente clima cálido seco, templado húmedo, templado muy húmedo y, en algunos sectores, climas cálido húmedo. Se localiza a lo largo del área de influencia de la UF 4.2.



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3.2.2.1.4 Ecosistemas terrestres

Los resultados observados en la Tabla 3- permiten evidenciar que el ecosistema de Red Vial del Orobioma Bajo de Los Andes es el ecosistema más grande dentro del área propuesta para el PAGA con 53,87 ha, seguido del ecosistema Pastos limpios del Orobioma Bajo de Los Andes que abarca el 10,50% (42,39 ha); en tercer lugar se encuentra el ecosistema de Mosaicos de Pastos con Espacios Naturales del Orobioma Bajo de Los Andes.

Tabla 3-25 Ecosistemas presentes en el área de estudio

| BIOMA | ECOSISTEMA | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|---|---|-----------|----------|
| Bosque Húmedo Tropical | Arbustal abierto esclerófilo del Helobioma del Magdalena y Caribe | 0,46 | 0,11 |
| | Arbustal abierto esclerófilo del Orobioma Bajo de los Andes | 0,13 | 0,03 |
| | Bosque de galería con predominio de árboles del Helobioma del Magdalena y Caribe | 5,64 | 1,40 |
| | Bosque de galería con predominio de árboles del Orobioma Bajo de los Andes | 10,72 | 2,66 |
| | Bosque de galería con predominio de arbustos del Helobioma del Magdalena y Caribe | 3,59 | 0,89 |
| | Bosque de galería con predominio de arbustos del Orobioma Bajo de los Andes | 9,11 | 2,26 |
| | Bosque de galería con predominio de herbáceas del Orobioma Bajo de los Andes | 2,36 | 0,59 |
| | Bosque de galería del Orobioma Bajo de los Andes | 1,47 | 0,36 |
| | Construcciones rurales del Helobioma del Magdalena y Caribe | 12,38 | 3,07 |
| | Construcciones rurales del Orobioma Bajo de los Andes | 22,73 | 5,63 |
| | Cultivos transitorios del Orobioma Bajo de los Andes | 0,20 | 0,05 |
| | Mosaico de cultivos con espacios naturales del Orobioma Bajo de los Andes | 1,31 | 0,32 |
| | Mosaico de cultivos del Helobioma del Magdalena y Caribe | 1,53 | 0,38 |
| | Mosaico de cultivos del Orobioma Bajo de los Andes | 1,39 | 0,35 |
| | Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Helobioma del Magdalena y Caribe | 0,94 | 0,23 |
| | Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma Bajo de los Andes | 7,31 | 1,81 |
| | Mosaico de pastos con espacios naturales del Helobioma del Magdalena y Caribe | 8,35 | 2,07 |
| | Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Bajo de los Andes | 33,94 | 8,41 |
| | Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Bajo de los Andes | 5,39 | 1,34 |
| | Pastos arbolados del Helobioma del Magdalena y Caribe | 1,30 | 0,32 |
| Pastos arbolados del Orobioma Bajo de los Andes | 21,54 | 5,34 | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| BIOMA | ECOSISTEMA | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|-----------------------------------|--|---------------|------------|
| | Pastos enmalezados del Helobioma del Magdalena y Caribe | 18,90 | 4,68 |
| | Pastos enmalezados del Orobioma Bajo de los Andes | 17,27 | 4,28 |
| | Pastos limpios del Helobioma del Magdalena y Caribe | 1,94 | 0,48 |
| | Pastos limpios del Orobioma Bajo de los Andes | 42,39 | 10,50 |
| | Playas del Helobioma del Magdalena y Caribe | 0,78 | 0,19 |
| | Playas del Orobioma Bajo de los Andes | 0,71 | 0,18 |
| | Red vial del Helobioma del Magdalena y Caribe | 23,78 | 5,89 |
| | Red vial del Orobioma Bajo de los Andes | 53,87 | 13,35 |
| | Ríos del Helobioma del Magdalena y Caribe | 1,24 | 0,31 |
| | Ríos del Orobioma Bajo de los Andes | 9,08 | 2,25 |
| | Tierras desnudas y degradadas del Helobioma del Magdalena y Caribe | 9,00 | 2,23 |
| | Tierras desnudas y degradadas del Orobioma Bajo de los Andes | 4,99 | 1,24 |
| | Vegetación secundaria alta del Helobioma del Magdalena y Caribe | 10,10 | 2,50 |
| | Vegetación secundaria alta del Orobioma Bajo de los Andes | 20,29 | 5,03 |
| | Vegetación secundaria baja del Helobioma del Magdalena y Caribe | 15,97 | 3,96 |
| | Vegetación secundaria baja del Orobioma Bajo de los Andes | 21,40 | 5,30 |
| | Vía sin pavimentar del Orobioma Bajo de los Andes | 0,02 | 0,00 |
| Total Unidad Funcional 4.2 | | 403,55 | 100 |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Por otra parte, la ocupación de los ecosistemas naturales, están representados en los bosques riparios, arbustales y vegetaciones en sucesión, los cuales suman un 25,09%. Lo anterior, sumado al hecho de que los ecosistemas de pastos (limpios, enmalezados y arbolados) son de los más representativos, dan una idea de que el ecosistema en sí está muy intervenido por causa de las actividades antrópicas, como los cultivos y el cambio en el uso del suelo para ganadería.

3.2.2.1.5 Florística

El departamento de Antioquia, se caracteriza por presentar una diversidad de formaciones vegetales que varían entre húmedas y muy húmedas, condición ésta dada por precipitaciones anuales superiores a 2000 mm en tierras por debajo de 1000 msnm y superiores a 1500 mm en zonas por encima de esta cota. No obstante, el área de estudio correspondiente al municipio de Santa Fe de Antioquia, hace parte de los cuatro municipios que presentan precipitaciones anuales inferiores a 1500mm, donde las formaciones vegetales se caracterizan por ser secas (Toro, 2009).

De acuerdo al Catálogo de Plantas Vasculares de Antioquia, se cree que en el departamento

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

se registran cerca de 9000 especies, siendo Orchidaceae la familia más diversa (1000 especies) seguida de Asteraceae (350), Melastomataceae (300) y Araceae (200), sin embargo, para el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional, se tiene 1222 especies de plantas inferiores, de las cuales 577 corresponden a musgos y hepáticas y 55 a las licófitas (Toro, 2009).

3.2.2.1.5.1 Briofitos

Las comunidades de briofitos se diferencian por el tipo de sustrato que habitan, entre los que se tienen: epífitas, lignícolas, epífilas, terrestres, saxícolas y rupícolas; éstas a su vez, se distinguen de acuerdo a los requerimientos de luz y humedad necesarios para su sobrevivencia. Este tipo de selección, se hace evidente en los niveles de diversidad, los cuales tienden a ser más alto hacia los bosques de niebla, donde la temperatura es más baja, la humedad más alta y los niveles de luminosidad (Toro, 2009).

En cuanto a los bosques húmedos de tierras bajas, los briófitos no tienden a ser conspicuos y la mayoría son de hábito epífito y epífilo, mientras que, para los bosques secos, la diversidad de briofitos disminuye notablemente, siendo los más representativos los musgos algunas hepáticas adaptadas a altos niveles de desecación (Toro, 2009).



A nivel de briofitos (musgos y hepáticas), en Antioquia, se han encontrado 455 especies y 24 variedades de musgos, agrupadas en 185 géneros y 60 familias; mientras que, para hepáticas, se conocen cerca de 77 especies. Para el área perteneciente a CORANTIOQUIA, se tienen 393 especies de musgos distribuidas en 18 géneros, 50 familias y 13 órdenes, y 184 especies, 66 géneros, 23 familias y 8 órdenes para las hepáticas (Toro, 2009).

La mayor diversidad de briófitos, se ubica entre los 2500 y los 3000 msnm (380 especies), seguido de 2000 y 2500 msnm (349), por su parte, los musgos presentan su mayor pico de diversidad entre los 2000 y 2500 msnm, mientras que las hepáticas son más diversas entre los 2500 y los 3000 msnm (Toro, 2009).

3.2.2.1.5.2 Helechos

Al igual que las plantas no vasculares presentan una variedad en tipo de hábito (acuáticas, terrestres, rupícolas, epífitas) y formas de crecimiento (herbáceas, arbustivos, arborescentes, trepadoras).

Este tipo de plantas, se distribuyen desde las selvas tropicales hasta las tundras más altas del círculo polar ártico, siendo más diverso hacia los trópicos especialmente hacia las zonas montañosas, donde su diversidad morfológica y taxonómica sobresale. Ocasionalmente, crecen en hábitats especializados como sabanas lluviosas, peñascos de arenisca rocosa, bosques inundables, deslizamientos y sitios degradados de poca fertilidad, adicionalmente, se conocen especies que se comporta como colonizadores de áreas perturbadas, actuado

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

como pioneras en el inicio de sucesión vegetal (Toro, 2009).

Para Colombia, se registra 1515 especies de helechos, de las cuales 798 se reportan en el departamento de Antioquia, 717 monilófitas distribuidas en 23 familias y 94 géneros, y 81 licófitas, en tres (3) familias y 5 géneros. Para el sector correspondiente a la Corporación Autónoma, se registran 645 especies de helechos (55 licófitas), distribuidas en 101 géneros, 25 familias y 13 órdenes (Toro, 2009).

3.2.2.1.5.3 Gimnospermas y Angiospermas

En el área de estudio aproximadamente, se registran 12 especies de gimnospermas, distribuidas en cinco (5) géneros y tres (3) familias, mientras que para angiospermas se registran 5874 (7531% de las reportadas para Antioquia), distribuidas en 185 familias y 1145 géneros, siendo Orchidaceae la más diversa (600 especies/114 géneros), seguida de Rubiaceae (350/67), Asteraceae (317/112), Melastomataceae (269/34) y Poaceae (206/75) (Toro, 2009, Bernal *et al.*, 2015).

3.2.2.1.6 Diversidad y Densidad

Los cálculos de diversidad se realizaron sobre individuos arbóreos presentes en aquellas coberturas de origen natural presentes sobre el área de intervención, para el muestreo se establecieron parcelas rectangulares de 100 x 10 m, se censaron aquellos individuos con diámetros mayores a 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP). Para la densidad se realizó el cálculo teniendo en cuenta el número de individuos censados por el total de hectáreas muestreadas.

Los resultados para los índices de diversidad se muestran en la Tabla 3-26.



Tabla 3-26 Índices de diversidad y densidad para el área de estudio

| Nº Individuos | Nº de Especies | Índice de Margalef | Índice de Mehinick | Índice de Shannon-W | Índice de Simpson | Coefficiente de mezcla | Densidad (Ind/ha) |
|---------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| 295 | 57 | 10,55 | 3,55 | 3,45 | 0,06 | 1:5 | 327,70 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De acuerdo a la tabla anterior, la Unidad Funcional 4,2 se caracteriza por tener coberturas vegetales con una alta diversidad en sus especies florísticas, según los resultados obtenidos de los índices de Margalef, Mehinick y Shanon; el índice de Simpson, no obstante, muestra una baja dominancia en las especies dominantes de las coberturas.

La densidad se entiende como el número de individuos por unidad de área, y para esta Unidad Funcional es de 328 árboles por hectárea. En términos generales, las especies frecuentes en las coberturas vegetales muestreadas, corresponden a familias de amplia dispersión en sus semillas y por ende pioneras y heliófitas; tal es el caso de las familias

| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Leguminosae, Annonaceae y Bignoniaceae.

3.2.2.1.6.1 Composición florística

La Tabla 3-27 muestra, como se dijo anteriormente, especies pertenecientes a familias de amplia distribución y dispersión de semillas, propias de espacios colonizados luego de procesos de perturbación o cambio parcial de uso del suelo. En estas coberturas de vegetaciones secundarias, aportan en su mayoría nitrógeno al suelo, propendiendo por la recuperación del mismo.

Tabla 3-27 Composición florística del área de estudio

| FAMILIA | GÉNERO | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|-----------------|---------------|--|----------------|
| Leguminosae | Acacia | <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn. | ND |
| Euphorbiaceae | Acalypha | <i>Acalypha villosa</i> Jacq. | ND |
| Achatocarpaceae | Achatocarpus | <i>Achatocarpus nigricans</i> Triana | ND |
| Arecaceae | Acrocomia | <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. | ND |
| Leguminosae | Albizia | <i>Albizia</i> sp. | ND |
| Annonaceae | Annona | <i>Annona cherimola</i> Mill. | Chirimolla |
| Annonaceae | Annona | <i>Annona muricata</i> L. | Guanábano |
| Araliaceae | Aralia | <i>Aralia excelsa</i> (Griseb.) J. Wen | ND |
| Anacardiaceae | Astronium | <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | Diomate |
| Meliaceae | Azadirachta | <i>Azadirachta indica</i> A. Juss. | Neem |
| Urticaceae | Boehmeria | <i>Boehmeria</i> sp. | Palo de agua |
| Burseraceae | Bursera | <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. | Resbalamano |
| Capparaceae | Capparis | <i>Quadrella indica</i> (L.) Ilti & Cornejo | ✓ ND |
| Salicaceae | Casearia | <i>Casearia</i> sp. | ND |
| Leguminosae | Cassia | <i>Cassia fistula</i> L. | Cañafistol |
| Leguminosae | Cassia | <i>Cassia spectabilis</i> DC. | Velero |
| Urticaceae | Cecropia | <i>Cecropia peltata</i> L. | Yarumo |
| Bixaceae | Cochlospermum | <i>Cochlospermum</i> sp. | ND |
| Bignoniaceae | Crescentia | <i>Crescentia cujete</i> L. | Totumo |
| Leguminosae | Enterolobium | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | Piñon de oreja |
| Leguminosae | Erythrina | <i>Erythrina fusca</i> Lour. | Bucano |
| Moraceae | Ficus | <i>Ficus insipida</i> Willd. | ND |
| Leguminosae | Gliricidia | <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. | Matarraton |
| Meliaceae | Guarea | <i>Guarea</i> sp. | ND |
| Malvaceae | Guazuma | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | Guacimo |
| Leguminosae | Hymenaea | <i>Hymenaea courbaril</i> L. | Algarrobo |
| Moraceae | Maclura | <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. | Mora |

| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| FAMILIA | GÉNERO | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---------------|---------------|---|----------------|
| Sapindaceae | Melicoccus | <i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq. | Mamoncillo |
| Muntingiaceae | Muntingia | <i>Muntingia calabura</i> L. | Chichato |
| Leguminosae | Platymiscium | <i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand | Granadillo |
| Polygonaceae | Triplaris | <i>Triplaris americana</i> L. | Vara santa |
| NN | NN | NN | NN |
| Leguminosae | Pseudosamanea | <i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms | Cedro amarillo |
| Rubiaceae | Randia | <i>Randia sp.</i> | ND |
| Rubiaceae | ND | <i>Rubiaceae</i> | ND |
| Cannabaceae | Trema | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | Surrumbo |
| Meliaceae | Trichilia | <i>Trichilia sp.</i> | ND |
| Rutaceae | Zanthoxylum | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | Tachuelo |
| Rutaceae | Zanthoxylum | <i>Zanthoxylum sp.</i> | Tachuelo 4 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.1.7 Especies de flora endémicas y en amenaza

En el territorio de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, se registran 214 especies endémicas, distribuidas en 172 géneros y 70 familias, donde Orchidaceae es la más representativa con 93 especies y 30 géneros (93/30), seguida de Melastomataceae (28 especies), Asteraceae (22), Bromeliaceae (179), Rubiaceae (15) y Ericaceae (12); a nivel de género se tiene como el más representativo a *Lepanthes* (23 especies), *Acronia* y *Epidendrum* (11 c/u) y *Pitcairnia* (10).

Debido a los constantes cambios en el uso del suelo, muchas especies de plantas se han visto disminuidas en su población, por lo cual cerca de 2100 especies han sido evaluadas y categorizadas de acuerdo a lo establecido por la UICN, de las cuales, aproximadamente 613 se registran para Antioquia, que se distribuidas en peligro crítico (23 especies), peligro (81), vulnerable (106) y otras (201) (Toro, 2009, Bernal et al. 2015).

3.2.2.1.7.1 Especies en veda

Teniendo en cuenta la normatividad nacional y regional, relacionada en la tabla 3.19, para esta Unidad Funcional, a nivel de plantas y líquenes de hábito epífita, se registran tres (3) especies de bromelias, una (1) especie de orquídea, y un número significativo de musgos, hepáticas y líquenes, distribuidas a lo largo de un gradiente altitudinal y las diferentes coberturas vegetales presentes a lo largo del área de influencia del proyecto.

A nivel de individuos de porte arbóreo y/o arborescente, solo se registraron individuos de Algarrobos (*Hymenaea courbaril* L.) y Diomato (*Astronium graveolens* Jacq.), especies vedadas por la corporación mediante la Resolución 10194 de abril de 2008.





| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 3-28 Especies de flora en veda

| ORDEN | NORMA | ESPECIES |
|---|--|--|
| Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) | ✓ Resolución 0316 de 1974 (INDERENA) | ✓ Pino Colombiano (<i>Podocarpus rospigliossi</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>), Nogal (<i>Juglans spp.</i>), Hojarasco (<i>Talauma caricifragans</i>), Molinillo (<i>Talauma hernandezii</i>), Caparrapí (<i>Ocotea caparrapi</i>), Comino de la Macarena (<i>Erithroxylon spp.</i>) y Roble (<i>Quercus humboldtii</i>). |
| | ✓ Resolución 0213 de 1977 (INDERENA) | ✓ Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies. |
| | ✓ Resolución 0801 de 1977 (INDERENA) | ✓ Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros <i>Dicksonia</i> , <i>Cnemidaria</i> , Cyatheaceae, <i>Nephelea</i> , <i>Sphaeropteris</i> y <i>Trichipteris</i>). |
| | ✓ Ley 61 de 1985 | ✓ Palma de Cera (<i>Ceroxylon quindiuense</i>) |
| | ✓ Resolución 1132 de 1975 (INDERENA) | ✓ Pino Colombiano (<i>Podocarpus rospigliosii</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>) |
| | ✓ Resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 (MADS). | ✓ Mangle (<i>Rhizophora harrisonii</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Avicennia tonduzii</i> , <i>Pelliciera rhizophorae</i> , <i>Mora megistosperma</i> , <i>Mora oleifera</i>) |
| REGIONAL (CORANTIOQUIA) | ✓ Resolución N°. 10194 de abril de 2008 (Deroga la Resolución 3183 de Enero 26 de 2.000) | ✓ Almanegra o Magnolio de monte (<i>Magnolia espinalii</i>), Almanegra de ventanas (<i>Magnolia polihypsophyla</i>), Almanegra, gallinazo morado (<i>Magnolia yarumalensis</i>), Guanábano de monte, molinillo (<i>Magnolia hernandezii</i>), Almanegra (<i>Magnolia jardinensis</i>), Alma negra, gallinazo (<i>Magnolia urraoensis</i>) Comino o Comino crespo (<i>Aniba perutilis</i>), Piedro o laurel piedro (<i>Persea rigens</i>), Canelo (<i>Aniba sp.</i>), Caunce (<i>Godoya antioquiensis</i>), Cedro negro (<i>Juglans neotropica</i>), Cedro de altura (<i>Cedrela montana</i>), Roble negro (<i>Colombobalanus excelsa</i>), Yumbé (<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i>), Yumbé cañabravo (<i>Cariodaphnopsis sp.</i>) |
| | | ✓ Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), Aceituno (<i>Humiriastrum colombianum</i>), Algarrobo (<i>Hymenaea courbaril</i>), Almendro (<i>Caryocar amiygaliferum</i>), Cagüí (<i>Caryocar glabrum</i>), Cativo (<i>Prioria copaifera</i>), Chaquiro (<i>Podocarpus oleifolius</i>), Coco cristal, olleto (<i>Lecythis taylorana</i>), Diomato (<i>Astronium graveolens</i>), Diomato de tierra fría (<i>Prumnopytis montana</i>) Guayacán (<i>Tabebuia chrysantha</i>), |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ORDEN | NORMA | ESPECIES |
|-------|-------|---|
| | | Macana (<i>Wettinia kalbreyeri</i> , <i>W. hirsuta</i>), Marfil (<i>Isidodendron tripetorocarpum</i>), Nazareno (<i>Peltogyne purpurea</i>), Pino colombiano (<i>Retrophyllum rospigliosii</i>), Sapán (<i>Clathrotropsis brunnea</i>). |
| | | ✓ Palma de Cera, Palma de ramo o Palma real (<i>Ceroxylon quindiuense</i> , <i>C. alpinum</i> , <i>C. vogelianum</i> , <i>C. parvifrons</i>). |
| | | ✓ Palma Táparo (<i>Attalea amygdalina</i>) |
| | | ✓ Musgos, líquenes, bromelias, sarros, orquídeas y heliconias silvestres. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.1.7.1.1 Caracterización de la Flora con Categoría de Veda Nacional

Para llevar a cabo la caracterización de las especies vedadas se tuvieron en cuenta las Resoluciones 0316 de 1974 (INDERENA), 0213 de 1977 (INDERENA), 0801 de 1977 (INDERENA), 0463 de 1982 (INDERENA), Ley 61 de 1985, Resoluciones 1602 de 1995 (Minambiente) y 020 de 1996 (Minambiente). Los procedimientos base para esta caracterización se dividieron como se menciona a continuación:

- Recopilación de información secundaria
- Recopilación de la información obtenida para el proceso de licenciamiento ambiental
- Fase de campo
- Fase de herbario y/o laboratorio
- Fase de Análisis de Resultados
- **Metodología para la caracterización de especies vedadas por la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA**
 - Fase de campo

Selección de forófitos: El muestreo se realizó sobre forófitos con un DAP mayor o igual a 10 cm, elegidos aleatoriamente dentro de parcelas con dimensiones de 10 X 100 m o transectos de 2 X 50 m; De acuerdo a la metodología propuesta, se seleccionaron aleatoriamente forófitos por transecto alejados en lo posible uno del otro. Fueron muestreadas en total 4 transectos, para un total de 13 forófitos al interior del área de intervención del proyecto, específicamente a los puntos denominados puntos críticos o socavaciones.

Recolección de especies terrestres y litófitas: Dentro de las parcelas de 5 X 5 m, se identificaron cada una de las especies de bromelias, orquídeas, briofitas y líquenes

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

presentes, se contaron los individuos de las especies vasculares y se estimará la abundancia de las especies no vasculares. Las técnicas de recolecta, preservación e identificación taxonómica fueron las mismas que las mencionadas para las epífitas.

Materiales: Los materiales utilizados para llevar a cabo la caracterización de la flora en veda fueron: Una lupa de mano (40X), binoculares, una navaja o cuchillo de campo, cortarramas, un lápiz o marcador a prueba de agua, bolsas de papel de una libra para empacar y secar las plantas no vasculares, bolsas de plástico calibre 2 para empacar las plantas vasculares, cinta de enmascarar para etiquetar las plantas vasculares recolectadas, malla o costal para transportar las muestras, peridodicos, alcohol al 70% para preservar las muestras de plantas vasculares, cuadrícula de acetato para medición de coberturas de las no vasculares, GPS, cámara fotográfica semiprofesional con macro, una libreta de campo y los formatos de campo más los equipos de microscopia que se utilizaron en el laboratorio.

Registro de información parcelas de caracterización y forófitos: Para cada parcela de caracterización forestal se levantó información acerca de su ubicación; esta información correspondió a lo siguiente:

- 1) Nombre o número asignado a la parcela en el inventario forestal
- 2) Localidad: predio, vereda, municipio, departamento
- 3) Coordenadas geográficas o planas
- 4) Altitud
- 5) Cobertura vegetal
- 6) Grado de intervención de la cobertura
- 7) Notas adicionales (presencia o no de cuerpos de agua y otros)

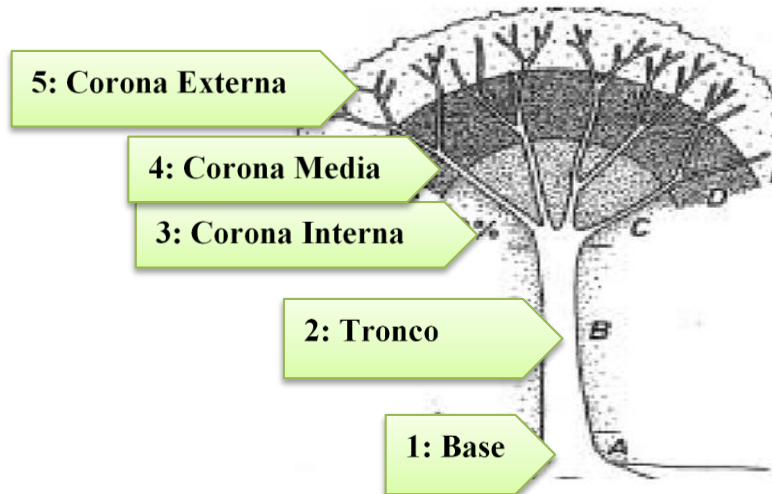
Una vez registrada la información general del sitio de muestreo, en cada uno de las parcelas se registró información detallada de los forófitos, incluida en las planillas del inventario de veda y que se presenta a continuación:

- 1) Número y/o letra asignado en el inventario forestal
- 2) Coordenadas de localización del forófito
- 3) Nombre común del forófito
- 4) Nombre científico del forófito

Registro de información epífitas, litófitas y terrestres no vasculares: Se realizó la recolecta de material vegetal con parte del sustrato donde prosperan (corteza del árbol, otros sustratos) y se empaco en las bolsas de papel debidamente marcadas con datos de localidad, número de recolecta y número de forófito. Adicionalmente se tomó información acerca del sustrato donde prosperan (tipo de corteza, suelo, roca), forma de crecimiento y abundancia según la escala de cobertura-abundancia de Braun-Blanquet (1979). Se anotaron características ecológicas tales como: formas de crecimiento de musgos y hepáticas (Colchones, tepes, tapetes, formas solitarias) así como de los líquenes (foliosos, fruticosos,

crustáceos, dimórficos, gelatinosos, filamentosos), tipo de organismo, abundancia, estrato vertical sobre el cual se localizó la epífita sobre el forófito según la metodología propuesta por Johansson (Johansson, 1974; ver Figura 3-) así como otros datos de importancia utilizados en la identificación taxonómica de las especies.

Figura 3-39 Estratificación vertical del forófito.





Fuente: Modificado de Johansson, 1974

El material recolectado se determinó hasta el nivel taxonómico más detallado, según la calidad de la muestra (presencia o ausencia de caracteres taxonómicos vitales para la identificación y asignación de la especie a un clado particular infragenérico). Por otro lado, la presencia, la cobertura y la preferencia de las especies de briófitos y líquenes sobre los diferentes tipos de hábitats (zonificación, base de tronco a dosel) se estudió según Cornelissen & Steege (1989). Para cada levantamiento, la estructura, la posición en el árbol, la composición de especies y la cobertura relativa fueron registradas según Wolf (1993).

Todas las especies no vasculares fueron identificadas en laboratorio, por profesionales con experiencia reconocida en estos grupos. No se identificaron en herbarios, sin embargo, se prevé donar este material a uno de ellos.

Fotografía 3-23 Registro de plantas no vasculares de hábito terrestre

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

La cobertura de briófitos y líquenes se midió utilizando una plantilla en acetato transparente de 50 x 20 cm, con cuadrículas de 1 cm², en la primera y segunda zona de Johansson, hasta los dos metros de altura; se colocó la plantilla de acetato una vez para cada una de las cuatro caras cardinales del árbol, que señalan las direcciones Este, Oeste, Norte y Sur, siempre y cuando la arquitectura y dimensiones del árbol lo permitieron. No se hicieron muestreos por encima de los dos metros de altura, dado que no se accedió al dosel.

Registro de información epífitas, litófitas y terrestres vasculares: Los datos registrados acerca de las epífitas vasculares fueron los siguientes:

1. Nombre común y/o consecutivo de la recolecta
2. Nombre científico
3. Número de individuos
4. Unidad ecológica en el forófito

Respecto al conteo del número de individuos por especie, para las epífitas, litófitas y terrestres vasculares con reproducción clonal o vegetativa, se consideró como mejor opción para la estimación de la abundancia el conteo del número de colonias o manchones de cada una de las especies. El conteo de individuos no fue minucioso, dado a que no se ascendió al dosel y además no fue posible acceder visualmente desde tierra, aún con ayuda de binoculares, a algunas partes del forófito como las copas.

Todas las epífitas vasculares al alcance de la mano (hasta dos metros) o de una desjarretadora (hasta 9 metros) fueron recolectadas, etiquetadas y empacadas en bolsas de plástico transparente calibre 2. Las muestras fueron prensadas con ayuda de periódicos, alcoholizadas para su preservación y embaladas para su secado en herbario e identificación taxonómica por un profesional con reconocida experiencia en estos grupos taxonómicos. Todo el proceso se realizó teniendo en cuenta las recomendaciones de Hadlow (2004), quien indica que cada ejemplar debe incluir idealmente flores, frutos y partes vegetativas,

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

estos ejemplares deben ser representativos, saludables y con al menos algunas hojas completamente expandidas. Cabe resaltar que, las epífitas vasculares que no se pudieron alcanzar con ayuda de la desjarretadora no se identificaron, aún si se contaba con fotografías. Aunque las muestras se identificaron en herbario (se pagó por su uso), no se han donado a ninguno de ellos; sin embargo se prevé donar el material a una colección certificada por el IAvH.

- Fase de Herbario

Las muestras botánicas de plantas vasculares fueron llevadas al horno de secado y luego determinadas hasta el nivel taxonómico posible, con ayuda de colecciones de herbario, estereoscopio, lupa; en lo que respecta a las plantas no vasculares se hizo uso de equipos de microscopía tales como: un estereoscopio, un microscopio, equipo de disección, reactivos para líquenes crustáceos. Se determinó el material vegetal a partir de claves taxonómicas provenientes de literatura especializada tales como: Bernecker (1999), Burghardt & Gradstein (2008), Chaparro & Aguirre (2002), Churchill & Linares (1995), Costa (2008), Feldberg & Heinrichs (2006), Fulford (1963, 1966), Gradstein (1994, 2001), Silva (2007), Uribe & Aguirre (1995, 1997) y Gradstein & Uribe & (2011), entre otros. El material se determinó a nivel de familia, género y/o especie, dependiendo de la calidad del material con el que se contaba.

Fotografía 3-24 Materiales utilizados para la determinación taxonómica de las muestras recolectadas



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

- Fase de análisis de resultados

Se analizó la composición, riqueza, frecuencia y abundancia de las especies de plantas vasculares y no vasculares presentes en cada uno de las coberturas vegetales que

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

caracterizan el área de impacto del proyecto. En lo que respecta a la riqueza y abundancia de especies, ya sean epífitas, rupícolas y terrestres se determinó para cada una de las coberturas las familias y géneros más diversos, así como las especies más abundantes y frecuentes.

Se elaboró una curva de acumulación de especies para cada una de las coberturas vegetales caracterizadas, con ayuda de matrices de ausencia-presencia que también fueron útiles para los análisis de frecuencia y preferencia de forófitos. Los datos obtenidos en campo referentes a las coberturas de las plantas no vasculares fueron útiles para los análisis de abundancia.

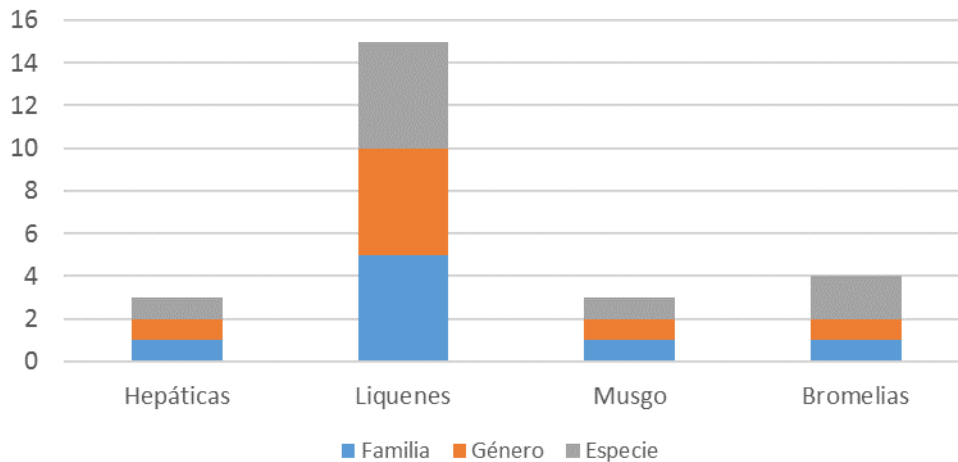
Las coordenadas de cada uno de los forófitos se presentan en los Anexos denominados Inventario de Veda. Es importante indicar que debido a que no se ascendió al dosel, no se hicieron análisis verticales de composición y diversidad de epífitas por forófito. Desde tierra se estimó el lugar del forófito donde se hallaba la epífita vascular, de acuerdo a la zonificación de Johansson.

3.2.2.1.7.1.2 Resultados de Caracterización de Veda

En el sector correspondiente a esta unidad funcional, como se menciona en la descripción del proyecto, solo se verán afectadas las zonas consideradas como puntos críticos donde se han generado procesos de deslizamiento de tierra hacia la zona colindante del río Cauca. Allí se reportaron cuatro (4) grupos taxonómicos representados en 9 especies, ocho (8) géneros y ocho (8) familias, siendo el más representativo el grupo de los líquenes con cinco especies distribuidas en igual número de géneros y familias (Figura 3-40).

Figura 3-40 Riqueza registrada en Mosaico de Pastos con Espacios Naturales

Riqueza taxonómica registrada en los puntos críticos de la UF 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

A continuación, en la Tabla 3-29 se relaciona la lista de especies registradas para los sectores denominados como puntos críticos, objeto del levantamiento de veda, los cuales solamente fueron obtenidos del hábito epífito, ya que no se registraron de hábito terrestre ni rupícola.

Tabla 3-29 Lista de especies con categoría de veda identificadas en las Socavaciones

| Familia | Género | Especie |
|----------------|---------------------|---------------------------------|
| Arthoniaceae | <i>Herpothallon</i> | <i>Herpothallon sp.</i> |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia</i> | <i>Tillandsia recurvata</i> |
| | | <i>Tillandsia sp. 1</i> |
| Collembataceae | <i>Coenogonium</i> | <i>Coenogonium sp.</i> |
| Lejeuneaceae | <i>Cololeujenea</i> | <i>Cololejeunea minutissima</i> |
| Neckeraceae | <i>Neckera</i> | <i>Neckera chilensis</i> |
| Pertusariaceae | <i>Pertusaria</i> | <i>Pertusaria sp.</i> |
| Physciaceae | <i>Physcia</i> | <i>Physcia cf. decorticata</i> |
| Verrucariaceae | <i>Agonimia</i> | <i>Agonimia sp.</i> |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.1.8 Especies de flora de valor comercial, cultural y ecológico

En la zona correspondiente a CORANTIOQUIA, se registran 630 especies de plantas con algún tipo de uso, dentro de los que se tienen maderable, combustible, alimenticio, medicinal, ornamental, artesanal y cultural entre otros.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Dentro de las plantas maderables, se tiene como representativa la familia Fabaceae (59 especies, incluye Mimosaceae (23) y Caesalpinaceae (16)), Lauraceae (24 especies) y Euphorbiaceae (20) entre otras, de las 289 registradas para este fin (Toro, 2009).

Como plantas de uso combustible se registran 130 especies que se emplea como leña o carbón, distribuidas en 52 familias, donde Clusiaceae (15 especies) es la más usada, seguida de Euphorbiaceae (12), Mimosoidae (9), Annonaceae y Araliaceae (5 c/u) (Toro, 2009).



Dentro de las plantas usadas como alimento, se tienen 85 especies distribuidas en 60 géneros y 41 familias. Como las más usadas para alimento se tiene Sapotaceae (11 especies), Arecaceae (9), Mimosoidae (5), Apocynaceae, Araceae, Clusiaceae, Ericaceae y Myrtaceae (3 c/u).

En cuanto al uso medicinal se reportan 140 especies nativas, distribuidas en 68 familias, dentro de las que sobresalen Araceae y Solanaceae (9 especies c/u), seguidas de Asteraceae y Fabaceae (6 c/u), Euphorbiaceae y Rubiaceae (5 c/u), Acanthaceae, Bignoniaceae, Simaroubaceae y Lamiaceae (4) y Apocynaceae, Cactaceae, Eriaceae, Moraceae, Myrsinaceae, Myrtaceae y Piperaceae (3 c/u).

3.2.2.2 Fauna

La fauna silvestre representa uno de los componentes de mayor significado en el patrimonio natural de Colombia, colocando al país a nivel global, en el primer lugar de especies de aves, en el segundo respecto a anfibios, tercero en reptiles y cuarto respecto a mamíferos (Mayr-Maldonado, 1999; Ramírez-Chaves & Suarez-Castro, 2014). Además de su valor intrínseco (o de existencia), la fauna silvestre es un componente clave de la biodiversidad y de la dinámica de los sistemas naturales ya que intervienen en ciclos de materia y energía en todos los ecosistemas, tanto los naturales como los intervenidos. Además, la fauna es fuente de ingresos económicos y de captación de divisas, desempeñando un papel importante en el desarrollo del país (Mayr-Maldonado, 1999).

En términos generales, la distribución de las especies de fauna en Antioquia, se ajusta a cuatro grandes áreas biogeografías, las cuales corresponden a las tierras bajas húmedas de la región del Atrato Medio y Urabá, a las zonas bajas húmedas de las regiones del bajo cauca, nordeste y magdalena medio, al cañón seco del Río cauca y a las Zonas montañosas. En el área en donde se ubica la vía se encuentran varias zonas de vida ocho (8) zonas de vida dentro de las que se encuentra el bosque húmedo montano, montano bajo y premontano, el bosque muy húmedo montano y montano bajo y el bosque seco montano bajo y premontano. Sin embargo, más del 30% de la vía está ubicada en bosque seco tropical, que se ubica en el valle del río Cauca en donde los bosques naturales han desaparecido casi totalmente, encontrándose ocasionalmente pequeños parches de vegetaciones secundarias entre los potreros destinados a la ganadería y que quedan a lado y lado de la vía (Espinal, 1985).

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

La fauna asociada a las unidades vegetales pueden verse afectadas por las vías, la cuales pueden ser una importante causa de perturbación antropogénica y mortalidad de animales (Vargas-Salinas, Delgado-Ospina, & López-Aranda, 2011) ya que generan impactos directos sobre la biodiversidad debido a la fragmentación del hábitat, muerte de animales por atropellamiento y la deforestación (de la Ossa, de la Ossa-Nadjar, & Medina-Bohórquez, 2015; Arroyave, y otros, 2006). Adicionalmente, los impactos indirectos son los derivados de la intensidad de uso por la carretera como la contaminación química, contaminación sonora y la apertura de frentes de colonización, los cuales pueden ocasionar que la fauna evite áreas próximas, dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies y afectando la estructura del ecosistema, erosionando el suelo y alterando las condiciones hidrológicas (de la Ossa, de la Ossa-Nadjar, & Medina-Bohórquez, 2015; Arroyave, y otros, 2006).

Debido a lo anterior, la identificación y aproximación al conocimiento de la composición y estructura de la fauna silvestre, conlleva al fortalecimiento de las medidas de manejo de esta, como respuesta a los impactos potenciales que pueden ser generados sobre sus hábitats por el desarrollo de proyectos de infraestructura, por lo que se hace necesario la descripción del componente faunístico dentro del área de influencia directa del Proyecto Rehabilitación de la Unidad Funcional – Unidad Funcional 4.2 de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.

3.2.2.2.1 Metodología

A continuación se muestra la metodología utilizada para la caracterización de la fauna dentro del área de influencia directa del proyecto Rehabilitación de la Unidad Funcional – Unidad Funcional 4.2 de las carreteras entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.



3.2.2.2.1.1 Información secundaria

Se realizó una caracterización a gran escala mediante información secundaria obtenida en diferentes fuentes bibliográficas y sistemas de información geográfica. Este punto tiene como finalidad establecer las especies de potencial presencia en el área de estudio, considerando la distribución regional y el rango altitudinal de vida por especie entre los 450 a 1500 msnm, como criterios principales. La consulta y actualización taxonómica de las especies se realizó en diversas fuentes bibliográficas de orden nacional, regional y local; así como su estado de conservación actual y tipo de hábitat característico.



A continuación se presentan las fuentes consultadas para cada uno de los grupos taxonómicos estudiados (Tabla 3-).

Tabla 3-30 Fuentes bibliográficas para los tres grupos de vertebrados a estudiar

| GRUPO | FUENTE DE INFORMACIÓN |
|-------|-----------------------|
|-------|-----------------------|

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| GRUPO | FUENTE DE INFORMACIÓN |
|------------------|---|
| General | <ul style="list-style-type: none"> • MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución Número 0192 del 10 de febrero de 2014. “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones”. Bogotá: MADS, 2014; 1-36 pp. • IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 22 July 2015. |
| Anfibios | <ul style="list-style-type: none"> • ACOSTA-GALVIS, A. R. 2000. Ranas, salamandras y caeciliias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. Biota Colombiana, 1 (3), 289-319. • RUIZ-CARRANZA, P. M., ARDILA-ROBAYO, M. C., & LYNCH, J. D. (1996). Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 20 (77), 365-415. • ACOSTA GALVIS, A. 2015. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea .V.05.2015 Recuperado el 22 de 07 de 2015, de www.batrachia.com: http://www.batrachia.com. FROST, DARREL R. 2015. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (Date of access). Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA. • RUEDA-ALMONACID J. LYNCH J. & AMÉZQUITA A. (eds.). 2004. Libro Rojo de anfibios de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D.C. 384 pp. |
| Reptiles | <ul style="list-style-type: none"> • AVILA-PIRES, T. 1995. Lizards of Braziliam Amazonia (Reptilia:Squamata). Zoologische Verhandelingen • AYALA, S., & CASTRO, F. (Inédito). Los lagartos de Colombia. Departamento de Microbiología división de salud Universidad del Valle, Cali-Tulane University International Center for Medical Research. • SÁNCHEZ, C., CASTAÑO, O., & CÁRDENAS, G. 1995. Diversidad de los Reptiles en Colombia. En O. Rangel (Ed.), Diversidad Biótica I (págs. 277-325). Bogotá D.C., Colombia: Guadalupe Ltda. Universidad Nacional de Colombia. INDERENA, Fundación FES. • UETZ, P., & JÍRI. 2015. The EMBL Reptile Database. Obtenido de http://reptile-database.reptarium.cz/ • Castaño-Mora, O. (2002). Libro rojo de los Reptiles de Colombia. Bogotá: Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Conservación Internacional Colombia. |
| Aves | <ul style="list-style-type: none"> • Esquemas de ordenamiento territorial de los municipios de Santa Fe de Antioquia, Anzá y Betulia. • Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia – SIB: http://www.sibcolombia.net. • Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología –SAO: http://www.sao.org.co. • Guía de aves de Colombia (Hilty y Brown, 1986). • Guía de campo de las aves de Colombia (McMullan y Donegan, 2014). • Guía de aves del norte de Suramérica (Restall, 2007). • Aves del valle de Aburra (SAO, 2003). • Loros de Colombia (Rodríguez y Hernández, 2002). • Libro rojo de aves de Colombia, Vol. I (Rengifo et al. 2014). |
| Mamíferos | <ul style="list-style-type: none"> • SOLARI, S. MUÑOZ-SABA, Y. RODRIGUEZ- MAHECHA, J.V, RAMÍREZ- |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| GRUPO | FUENTE DE INFORMACIÓN |
|-------|--|
| | <p>CHAVES, H, E Y TRUJILLO, F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. <i>Mastozoología Neotropical</i> 20(2):301-365.</p> <ul style="list-style-type: none"> • RAMIREZ – CHAVES H & SUAREZ- CASTRO A. 2014. Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio Nacional. <i>Notas Mastozoológicas</i>. Sociedad Colombiana de Mastozoología vol 1 Num 2 - 2014 • EISENBERG J. F. 1989. <i>Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Volume 1: Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana.</i> The University of Chicago Press. 449 p. Chicago, USA. • EMMONS, L.H Y FEER, F. 1997. <i>Neotropical Rainforest Mammals, a Field Guide.</i> The University of Chicago Press. Chicago. • ALBERICO, M., CADENA, A., HERNÁNDEZ-CAMACHO, J., MUÑOZ-SABA, Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. <i>Biota Colombiana</i>, 1: 43 – 75. • PATTON J.L, U.F.J, PARDIÑAS & D’ELIA G. (Eds). 2015. <i>Mammals of South America. Volume 2. Rodents.</i> University of Chicago Press. 1335 pp. • MORALES-JIMÉNEZ, A. L., F. SÁNCHEZ, K. POVEDA, & A. CADENA. 2004. <i>Mamíferos terrestres y voladores de Colombia. Guía de campo.</i> Bogotá, Colombia. 248 pp. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

3.2.2.2.1.2 Información primaria

A continuación se describe la metodología utilizada para la recopilación de información primaria en campo.

3.2.2.2.1.2.1 Anfibios y reptiles

Teniendo en cuenta el área de influencia directa del proyecto se recorrió un (1) kilómetro a pie y cinco (5) kilómetros en camioneta sobre el derecho de vía, en donde se adelantan en horario diurno y nocturno, abarcando horas de actividad en la mañana (8:00-11:00), en la tarde (13:00 a 16:00) y en la noche (16:00 a 22:00) de acuerdo con las condiciones de seguridad del sector. Durante los trayectos a pie se realizaron recorridos libres, en sitios claves para el encuentro de anfibios y reptiles (Fotografía 3-), utilizando la metodología de encuentros visuales (VES) (Páez, 2002) en los diferentes tipos de cobertura. Adicionalmente, durante los trayectos en camioneta, se realizaron inspecciones libres si se observaban coberturas de interés como bosques de galería, vegetación secundaria o cuerpos de agua.

Fotografía 3-25 Recorridos sobre el derecho de vía para la observación de anfibios y reptiles

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Con el fin de realizar una búsqueda minuciosa, principalmente para el registro de anfibios y reptiles pequeños, se revisaron todos los microhábitats posibles: huecos de árboles, charcas, troncos caídos, entre otros. Antes de comenzar cada recorrido se realizó la descripción del entorno (tipo de vegetación, microhábitat, cuerpos de agua, etc.), hora de inicio y fin, así como el registro de las condiciones climáticas (soleado, nublado, lluvia, etc.) durante su ejecución. Los individuos observados se anotaron en libreta de campo y se tomó el registro fotográfico siempre que fuera posible.

3.2.2.2.1.2.2 Aves

Se llevó a cabo una adaptación de la técnica de “puntos de conteo extensivos” la cual es recomendada para carreteras y caminos (Ralph, y otros, 1996), especialmente en estudios donde se busca cubrir una gran cantidad de terreno en periodos cortos de tiempo. Esta técnica consistió en realizar paradas sobre la vía cada cuatro (4) o cinco (5) kilómetros durante un tiempo aproximado de 20 minutos realizando recorridos a pie de 500 metros por la orilla de la carretera (Fotografía 3-). En cada parada se registraron las especies observadas y/o escuchadas en un ancho de 50m a cada lado de la vía incluyendo las especies que pasaron volando sin usar alguna de las coberturas.

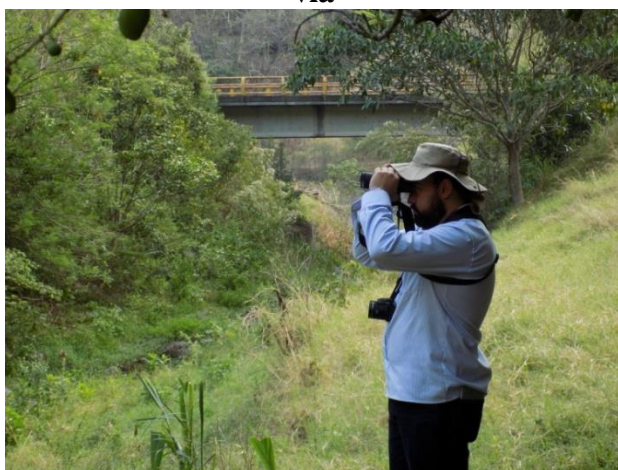
Fotografía 3-26 Punto de conteo realizado



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Por otra parte, se realizaron recorridos de observación libre en algunos bosques riparios que se encontraron junto a la vía y en áreas que tuvieran cuerpos de agua como quebradas, lagos y ríos (Fotografía 3-).



Fotografía 3-27 **Recorridos de observación en áreas seleccionadas cercanas a la vía**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las especies encontradas se identificaron por medio de unos binoculares marca Nikon “Prostaff” 10x42, guías de campo de aves de Colombia Colombia (Hilty & Brown, 1986; McMullan & Donegan, 2014) y en algunas ocasiones por su canto. Durante esta actividad se contó con una cámara marca Nikon “Coolpix L340” con la cual se lograron fotografiar varios individuos presentes en el área y, en términos generales, todos los individuos registrados fueron anotados en una libreta de campo teniendo en cuenta la cobertura en la que se observaron y la actividades que se encontraban realizando.

3.2.2.2.1.2.3 Mamíferos

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Para el inventario de mamíferos se realizaron recorridos de observación en las diferentes unidades de cobertura vegetal (Fotografía 3-28), estos recorridos fueron de longitud variable y tiempo restringido los cuales se realizaron a una velocidad promedio de 1km/hora, desde las 06:00 hasta las 11: 00 horas, y en horas de la tarde entre las 15:00 y las 19:00 horas, para la detección visual de mamíferos medianos y grandes. A lo largo de estos recorridos, también se tomaran registros de huellas (Fotografía 3-29), rastros, heces y cualquier otro tipo de evidencia de la presencia de mamíferos.

Los datos obtenidos en campo para este grupo, se complementó mediante entrevistas semi-estructuradas realizadas a los habitantes que viven cercanos a la vía, haciendo énfasis en las especies locales. Para esto, se utilizaron guías ilustradas que fueron mostradas a los habitantes de la zona, de tal manera que permitió identificar las especies que han sido avistadas o registradas por ellos en esta área.

Fotografía 3-28 Observación
Murciélagos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



Fotografía 3-29 Madriguera
Mamíferos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La información compilada fue categorizada con base en la serie de Libros Rojos de los Mamíferos Amenazados de Colombia (Rodríguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006), y teniendo en cuenta la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN Versión 2015-4).

Adicionalmente se revisaron los listados publicados por el (Misterio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) en la Resolución 0192. Finalmente, el listado de especies susceptibles como objeto de comercio ilegal se obtuvo de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2015). Una vez generada dicha información, se recopiló información adicional con el fin de enriquecer tanto el listado taxonómico de especies observadas en la zona, así como su asociación a las coberturas vegetales en el área de influencia del derecho de vía de la Unidad Funcional – Unidad Funcional 4.2 de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, e identificar algunos parámetros de importancia ecológica, conservación y

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

migración.

3.2.2.2.1.3 Análisis de la información

Se realizó un análisis de riqueza de especies y su relación con las coberturas vegetales encontradas en los puntos de muestreo. Finalmente, se identificaron las especies endémicas, casi endémicas y migratorias presentes en el área de estudio y aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, la resolución 0192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los libros rojos, además de las especies enlistadas en los Apéndices CITES.

3.2.2.2.2 Anfibios

Los anfibios representan un grupo de interés, no sólo por sus particularidades biológicas y ecológicas, sino también por la marcada vulnerabilidad de algunas especies ante la transformación y degradación de los ecosistemas que habitan (Acosta-Galvis, 2000).



Estas especies son un componente crucial para los ecosistemas; por una parte, algunas poblaciones, especialmente sapos y ranas, son muy abundantes y aportan una biomasa muy significativa al flujo de energía, actuando como depredadores de invertebrados y a su vez, como presas de otros vertebrados. También son considerados como indicadores ideales de la calidad ambiental, tanto en el medio acuático como terrestre, ya que son sensibles a la alteración y pérdida de hábitat natural, introducción de especies, contaminantes, uso de agroquímicos y cambio climático, entre otros (Renjifo, Lasso, & Morales-Betancourt, 2009).

3.2.2.2.2.1 Especies de probable presencia y asociación a coberturas de la tierra

Según Acosta-Galvis & Cuentas (2015) en Colombia se reportan 793 especies de anfibios dentro de los que se cuentan 736 especies de anuros (orden Anura, ranas y sapos), 25 de salamandras (orden Caudata) y 32 de ápodos (orden Gymnophiona, cecilias). Así mismo, para el área de influencia directa del proyecto se reporta la presencia probable de 13 especies de anfibios, lo que representa el 1,63% de los taxones del país, y las cuales se encuentran distribuidas en dos (2) órdenes y siete (7) familias. El listado completo de las especies y la asociación con las coberturas de la tierra presentes en el derecho de vía se muestran en la Tabla 3-.

Tabla 3-31 Especies de anfibios con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2

| ESPECIE | RANGO ALTITUDINAL | COBERTURA DE LA TIERRA | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|------|
| | | TUC | TUD | CR | PL | PA | PE | MPC | BG | VS | TDD | RIOS |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ESPECIE | RANGO ALTITUDINAL | COBERTURA DE LA TIERRA | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|-----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|------|
| | | TUC | TUD | CR | PL | PA | PE | MPC | BG | VS | TDD | RIOS |
| ORDEN ANURA | | | | | | | | | | | | |
| FAMILIA BUFONIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rhinella marina</i> | 0-3000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| FAMILIA DENDROBATIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hyloxalus lehmanni</i> | 1460-2120 | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| FAMILIA HYLIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dendropsophus bogerti</i> | 1500-2580 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - |
| FAMILIA CRAUGASTORIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Strabomantis cheiroplethus</i> | 800-1540 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 |
| <i>Hypodactylus mantipus</i> | 800-2400 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - |
| <i>Pristimantis brevifrons</i> | 1140-3200 | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - |
| <i>Pristimantis erythropleura</i> | 980-2600 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - |
| <i>Pristimantis orpacobates</i> | 700-2000 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - |
| <i>Pristimantis w-nigrum</i> | 800-3300 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 |
| FAMILIA LEPTODACTYLIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Leptodactylus fuscus</i> | 0-1700 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| ORDEN GYMNOPHIONA | | | | | | | | | | | | |
| FAMILIA CAECILIIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Caecilia "pachynema"</i> | 1500-1800 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 |
| FAMILIA TYPHLONECTIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Typhlonectes natans</i> | <1000 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |

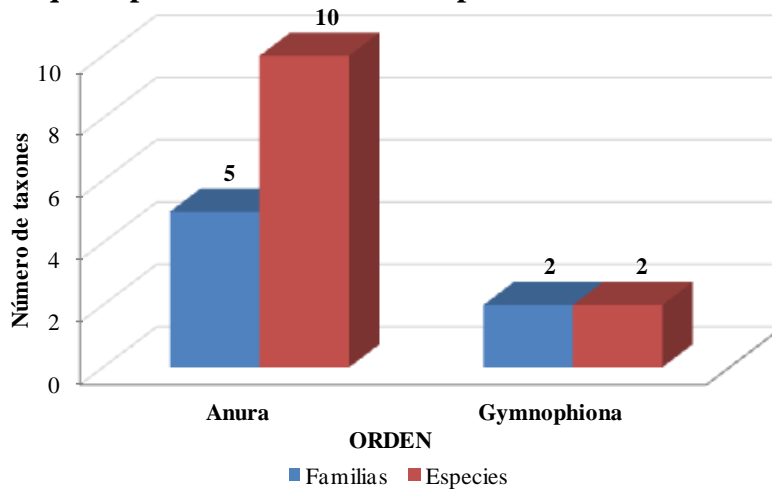
Coberturas de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MPC: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El orden más rico es Anura (ranas y sapos) con cinco (5) familias y 10 especies (Figura 3-). Los anuros son los anfibios mejor representados en el país, en donde se encuentran en una gran cantidad de hábitats y en donde exhiben una amplia variedad de modos reproductivos (Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo, Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads, 1997). La cordillera occidental es una de las áreas en la que el grupo está mejor representado y en la que se reporta un alto grado de endemismos (Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo, Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads, 1997); sin embargo, para las tierras bajas y medias de la vertiente oriental de la cordillera occidental y el valle del río Cauca, en donde se encuentra el proyecto, se reportan mucho menos especies de anuros que en alturas más altas en la misma zona (Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo, Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads, 1997), lo que se puede dar debido a la presencia de ecosistemas secos y muy secos que históricamente han dificultado el establecimiento de anuros y anfibios en general, que dependen de ambientes húmedos.

Por otra parte, para el orden Gymnophiona se tiene una riqueza probable de dos (2) especies que pertenecen a dos (2) familias (Figura 3-). Este orden es el segundo más rico de anfibios en Colombia en donde están asociados a ríos y cuerpos de agua grandes, que en el caso del presente estudio hace referencia al río Cauca y afluentes.

Figura 3-41 Riqueza por órdenes de anfibios potenciales en la Unidad Funcional 4.2



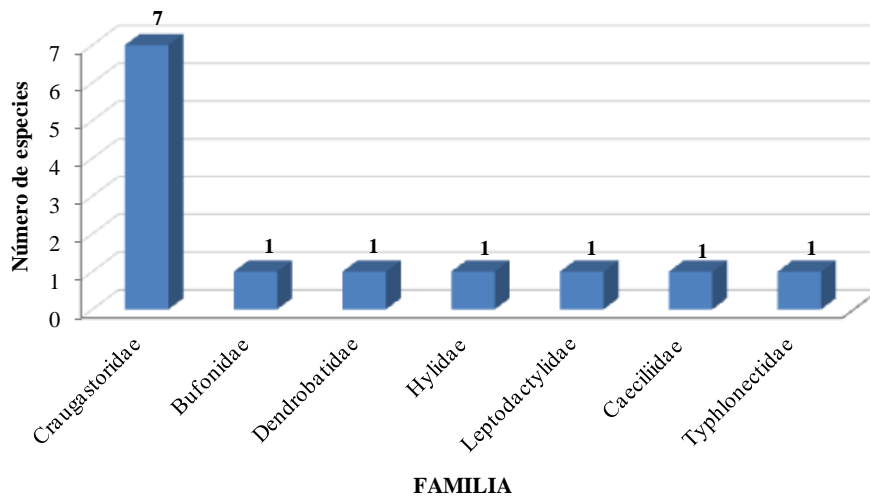
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En cuanto a las familias, Craugastoridae es la más rica con seis (6) especies de presencia probable (Figura 3-). Según Acosta-Galvis & Cuentas (2015) esta familia es considerada uno de los grupos de vertebrados terrestres más diversificado, en donde se incluyen ranas cuya reproducción no requiere de cuerpos de agua (desarrollo directo), lo que le permite ocupar variados ambientes como páramos, bosques altoandinos hasta los bosques húmedos tropicales.

Las demás familias de anfibios están representadas con una especie de presencia probable (Figura 3-). Las especies de las familias Bufonidae, Dendrobatidae, Hylidae y Leptodactylidae de presencia probable en el AID son de hábitos generalistas y se pueden encontrar en ambientes secos y húmedos naturales o intervenidos, asociados a cuerpos de agua o lejos de ellas. En el AID se podrían encontrar tanto en ecosistemas secos presentes en Santa Fe de Antioquia, Anzá, Concordia y Betulia, las cuales están asociadas al valle del río Cauca.

Por otra parte, según Acosta-Galvis & Cuentas (2015) la especie probable de la familia Caeciliidae se podría encontrar en los bosques andinos de la cordillera Occidental; mientras que la especie de la familia Typhlonectidae está fuertemente ligada al valle del río Cauca.

Figura 3-42 Distribución de la riqueza a nivel de familia de los anfibios potenciales en la Unidad Funcional 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las especies no están distribuidas uniformemente en toda el AID del proyecto, sino que dicha distribución es producto de los requerimientos ecológicos y rasgos de historia de vida que están asociados a ciertas unidades florísticas. Debido a lo anterior, a continuación se muestra la asociación de las especies de anfibios probables a las coberturas de la tierra presentes en el AID (Figura 3-).

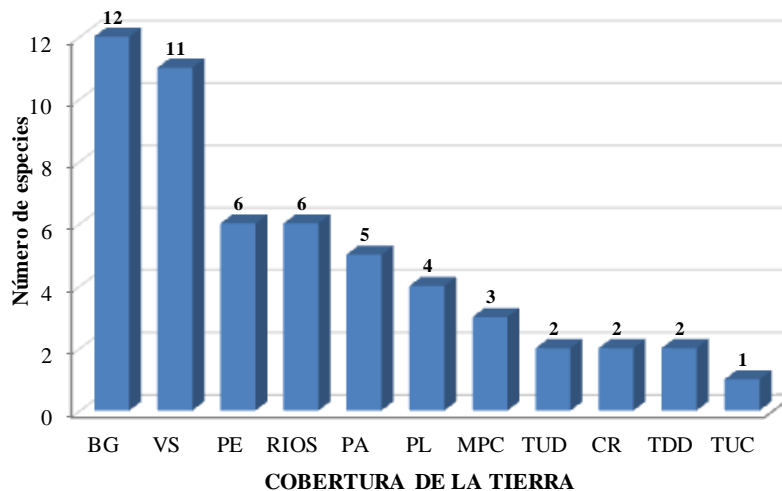
Los anfibios se estarían asociando principalmente a los bosques de galería y la vegetación secundaria en donde se encontrarían entre 11 y 12 especies (Figura 3-). Este tipo de cobertura presenta una composición florística más compleja que las demás presentes en el AID, en donde, posiblemente, hay más sitios de refugio y reproducción y una mayor oferta de alimento. Lo anterior permitiría el establecimiento de las especies con requerimientos específicos de hábitat como las ranas de la familia Craugastoridae y Caeciliidae, además de las especies generalistas.

Los diferentes tipos de pastos podrían ser el hábitat de entre cuatro (4) y seis (6) especies de anfibios (Figura 3-). Estos sitios presentan una menor estructura florística, lo permite una mayor radiación solar, viento y temperatura. Lo anterior genera desecación en anfibios, por lo que las especies de este grupo que se asocian a este tipo de hábitats presentan rasgos que les permite adaptarse a sitios intervenidos o abiertos. Tal es el caso del sapo común (*Rhinella marina*) y la rana silbadora (*Leptodactylus fuscus*), especies muy comunes y adaptadas a habitar áreas intervenidas. Por otra parte, otras ranas (*Hyloxalus lehmanni*, *Dendropsophus bogerti*, *Pristimantis brevifrons* y *Pristimantis w-nigrum*) son tolerantes a áreas abiertas siempre y cuando estén cerca de cuerpos de agua (IUCN, 2015).

Por otra parte, para los ríos y alrededores la riqueza probable es de seis (6) especies (Figura 3-). Entre los anfibios asociados a los ríos se encuentran el sapo común (*R. marina*) y otras ranas (*H. lehmanni*, *D. bogerti*), las cuales pueden asociarse a áreas abiertas.

Adicionalmente, especies como las cecilias (*Caecilia “pachynema”* y *Typhlonectes natans*) se asocian a grandes ríos y cuerpos de agua afluentes de ellos.

Figura 3-43 Asociación de los anfibios potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la Unidad Funcional 4.2



Coberturas de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MPC: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las coberturas con un mayor grado de intervención antropogénica presentan la menor riqueza probable, entre una (1) y tres (3) especies de anfibios (Figura 3-). Es muy común encontrar sapos (*R. marina*) cerca a la vivienda humana o en áreas desnudas y degradadas; lo que pasa lo mismo pasa con la rana silbadora (*L. fuscus*), la cual se puede encontrar en los patios de las casas, jardines y áreas cercanas.

3.2.2.2.2 Registros de campo

Pese a que se reportan 12 especies de anfibios para la zona en que se encuentra el AID del proyecto, solo se observó una especie en campo, el sapo común (*Rhinella marina*) (Fotografía 3-). Los adultos de esta especie son tolerantes a los humanos y se pueden encontrar en jardines, alrededor de casas y en tanques de agua (AmphibiaWeb, 2016). El sapo se encuentra frecuentemente en áreas disturbadas y, en raras ocasiones, en áreas no disturbadas como bosques (AmphibiaWeb, 2016). La reproducción necesita cuerpos de agua claros, con tolerancia a aguas con cierto grado de contaminación, aunque los estadios premetamórficos pueden tolerar en cierta medida la desecación (AmphibiaWeb, 2016). De esta especie solo se encontró un (1) individuo y no se encontraron evidencias de sitios de reproducción a lo largo de los hábitats en el derecho de vía de la carretera.

Fotografía 3-30 Sapo común (*Rhinella marina*) encontrada en la Unidad

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Funcional 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La sequía generalizada en Colombia y, específicamente en el AID al momento de la toma de datos de la caracterización influyó en la riqueza encontrada. Gran cantidad de cuerpos de agua como quebradas se encontraron secas (Fotografía 3-) y los bosques riparios y vegetaciones secundarias también presentaron características de extrema sequía, lo que puede generar que algunos de los anfibios se entierren en el suelo o barro, en un proceso llamado estivación, en el que esperan la llegada de la lluvia para salir a la superficie (Abe, 1995), lo que dificultó la observación de este grupo en todo el AID del proyecto.



Fotografía 3-31 Cauce seco del río Cauca



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Por otra parte, el derecho de vía de la carretera y áreas aledañas se encuentra muy intervenido: no solamente los bosques al lado de la carretera se encuentran muy reducidos, sino que se encuentran contaminados con residuos sólidos y líquidos, además de la presencia de material particulado y aumento en los niveles de ruido. La mayoría de las especies de la familia Craugastoridae, aunque no son estrictamente dependientes de los cuerpos de agua, si necesitan bosques conservados o poco intervenidos para su establecimiento.

3.2.2.2.3 Especies de anfibios endémicos y en amenaza

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Para el área de influencia directa de la vía de la Unidad Funcional 4.2, carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, se reportan seis (6) especies de anfibios endémicos, tres (3) casi endémicos, dos (2) amenazados, uno (1) casi amenazado y uno (1) con datos deficientes, las cuales se enlistan en la Tabla 3-32.

Tabla 3-32 Especies de anfibios endémicas, casi endémicas y amenazadas con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2



| TIPO DE DISTRIBUCIÓN | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | RANGO ALTITUDINAL | UICN |
|----------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------|------|
| Endémica | <i>Dendropsophus bogerti</i> | Rana | 1500-2580 | LC |
| | <i>Strabomantis cheiroplethus</i> | Rana | 800-1540 | VU |
| | <i>Hypodactylus mantipus</i> | Rana | 800-2400 | LC |
| | <i>Pristimantis brevifrons</i> | Rana | 1140-3200 | LC |
| | <i>Pristimantis erythropleura</i> | Rana | 980-2600 | LC |
| | <i>Pristimantis orpacobates</i> | Rana | 700-2000 | VU |
| Casi endémica | <i>Hyloxalus lehmanni</i> | Rana | 1460-2120 | NT |
| | <i>Pristimantis w-nigrum</i> | Rana | 800-3300 | LC |
| | <i>Caecilia "pachynema"</i> | Cecilia, culebra ciega | 1500-1800 | DD |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo (1997) la cordillera Central es un área con una alto grado de endemismos en ranas y sapos con, por lo menos, 118 especies de las cuales el porcentaje de endémicas sería mayor al 74%. En el AID las especies endémicas estarían asociadas principalmente a los bosques húmedos y muy húmedos de altitudes medias, sin embargo, la fuerte intervención de la zona hace que sea poco probable que las especies se encuentren asociadas a los bosques de galería y vegetaciones secundarias cerca a la carretera.

La rana *Strabomantis cheiroplethus* es endémica de los bosques subandinos de la vertiente occidental de la cordillera Occidental con registros en los departamentos de Antioquia, Chocó, Risaralda, y Valle del Cauca (Figura 3-). Su rango altitudinal está entre los 800-1900 metros sobre el nivel del mar (Acosta-Galvis & Cuentas, Batrachia, 2015). Debido a la pérdida de hábitat por la expansión de la frontera agropecuaria, esta especie se encuentra en la categoría Vulnerable de la UICN (IUCN, 2015).

Figura 3-44 Mapa de distribución de *Strabomantis cheiroplethus*, especie endémica y amenazada con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: <http://www.batrachia.com/orden-anura/craugastoridae/strabomantis-cheiroplethus/>

Otra rana endémica y amenazada es *Pristimantis orpacobates* (Figura 3- A), la cual se encuentra en los bosques andinos de la vertiente occidental de la cordillera Occidental en los departamentos de Antioquia, Córdoba, Chocó, Risaralda y Valle del Cauca (Figura 3- B), con un rango altitudinal entre los 700-2000 metros sobre el nivel del mar (Acosta-Galvis & Cuentas, Batrachia, 2015). Esta especie se encuentra en la categoría de amenaza Vulnerable de la UICN, su mayor amenaza es la pérdida de hábitat debido a la expansión de la frontera agropecuaria, y la contaminación como resultado de la fumigación de cultivos (IUCN, 2015).

Figura 3-45 *Pristimantis orpacobates*, especie endémica y amenazada con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2



A. Foto de la especie





B. Mapa de distribución

Fuente: Foto (<http://www.arkive.org/pristimantis/pristimantis-orpacobates/>), mapa (<http://www.batrachia.com/orden-anura/craugastoridae/pristimantis-orpacobates/>)

3.2.2.2.4 Especies de fauna de valor comercial y cultural

No se reportaron especies de anfibios con valor comercial o cultural en el área de influencia

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

directa de la Unidad Funcional 4.2, carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.

3.2.2.2.3 Reptiles

Debido a su fisiología térmica, los reptiles presentan particulares rasgos de historia de vida como respuesta clara a los cambios de su hábitat y poca movilidad. Son útiles para el estudio de la diversidad en ambientes con alta presión antrópica y sirven como modelo en la investigación ecológica, para comprender cómo los procesos destructivos dentro del ambiente afectan a las comunidades faunísticas. Además, dentro de la cadena trófica son un grupo clave por sus características fisiológicas que los hacen depósitos efectivos de energía dentro del ecosistema (Moreno-Arias, Medina-Rangel, Carvajal-Cogollo, & Castaño-Mora, 2009). Por otra parte, este grupo juega un rol importante en ecosistemas naturales ya que participa en el flujo de energía y ciclado de nutrientes de ambientes terrestres y acuáticos; adicionalmente, ayuda en el control de poblaciones de plagas y pueden actuar potencialmente como polinizadores y dispersores de semillas (Valencia-Aguilar, Cortés-Gómez, & Ruiz-Agudelo, 2013).

Este grupo es uno de los más diversos del país, a pesar de ser muy importantes ecológica y económicamente, constituyen una clase poco conocida, además sufren un alto grado de destrucción, debido a la caza comercial, el deterioro de su entorno y al temor que varias especies despiertan en la mayoría de las personas (Sanchez, Castaño-Mora, & Cárdenas, 1995; Lynch, 2012).



3.2.2.2.3.1 Especies de probable presencia y asociación a coberturas de la tierra

En Colombia se reportan 571 especies de reptiles (Llano-Mejía, Cortés-Gómez, & Castro-Herrera, 2010), mientras que para el área del proyecto se enlistan un total de 35 especies de reptiles de potencial presencia (*Anexo 5. Especies Potenciales de Fauna*), (6,12% de las reportadas en el ámbito nacional) las cuales pertenecen a dos (2) órdenes, Squamata y Testudines, y a 14 familias (Tabla 3-33).

Tabla 3-33 Especies de reptiles con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2

| ESPECIE | RANGO ALTITUDINAL | COBERTURA DE LA TIERRA | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------------|-----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|------|
| | | TUC | TUD | CR | PL | PA | PE | MPC | BG | VS | TDD | RIOS |
| ORDEN SQUAMATA | | | | | | | | | | | | |
| SUBORDEN SAURIA | | | | | | | | | | | | |
| FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gonatodes albogularis</i> | 0-1000 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Lepidoblepharis duolepis</i> | 1200-2000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| FAMILIA GEKKONIDAE | | | | | | | | | | | | |

| ESPECIE | RANGO ALTITUDINAL | COBERTURA DE LA TIERRA | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|-----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|------|
| | | TUC | TUD | CR | PL | PA | PE | MPC | BG | VS | TDD | RIOS |
| <i>Hemidactylus brookii</i> | - | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FAMILIA GYMNOPHTHALMIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tretioscincus bifasciatus</i> | 0-1500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| FAMILIA CORYTOPHANIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Basiliscus basiliscus</i> | 0-1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Basiliscus galeritus</i> | 0-1600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Corytophanes cristatus</i> | 600-800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| FAMILIA IGUANIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Iguana iguana</i> | 0-1000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| FAMILIA DACTYLOIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anolis auratus</i> | 0-1800 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anolis danieli</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anolis frenatus</i> | > 900 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Anolis mariarum</i> | 2560 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anolis fuscoauratus</i> | 518 -1800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| FAMILIA PHYLLODACTYLIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Thecadactylus rapicauda</i> | 0-1000 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| FAMILIA POLYCHROTIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polychrus gutturosus</i> | 0-1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| FAMILIA TEIIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ameiva ameiva</i> | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Cnemidophorus lemniscatus</i> | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| SUBORDEN SERPENTES | | | | | | | | | | | | |
| FAMILIA ANOMALEPIDIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Helminthophis praeocularis</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| FAMILIA COLUBRIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chironius carinatus</i> | 0-1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Chironius monticola</i> | 500-2800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Dendrophidion bivittatus</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Lampropeltis triangulum</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Mastigodryas boddaerti</i> | 1676 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oxyrhopus petolaris</i> | 0-700 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Spilotes pullatus</i> | - | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| FAMILIA DIPSADIDAE | | | | | | | | | | | | |
| <i>Atractus andinus</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ESPECIE | RANGO ALTITUDINAL | COBERTURA DE LA TIERRA | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|-----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|------|---|
| | | TUC | TUD | CR | PL | PA | PE | MPC | BG | VS | TDD | RIOS | |
| <i>Clelia clelia</i> | 120 m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Diaphorolepis laevis</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Erythrolamprus aesculapii</i> | 1500 - 2600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Erythrolamprus epinephelus</i> | 1500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Helicops hagmanni</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Urotheca lateristriga</i> | 0-1900 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Tantilla alticola</i> | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| FAMILIA ELAPIDAE | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Micrurus mipartitus</i> | 980-1400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ORDEN TESTUDINES | | | | | | | | | | | | | |
| FAMILIA KINOSTERNIDAE | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Kinosternon scorpioides</i> | - | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

CoBERTuras de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MPC: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

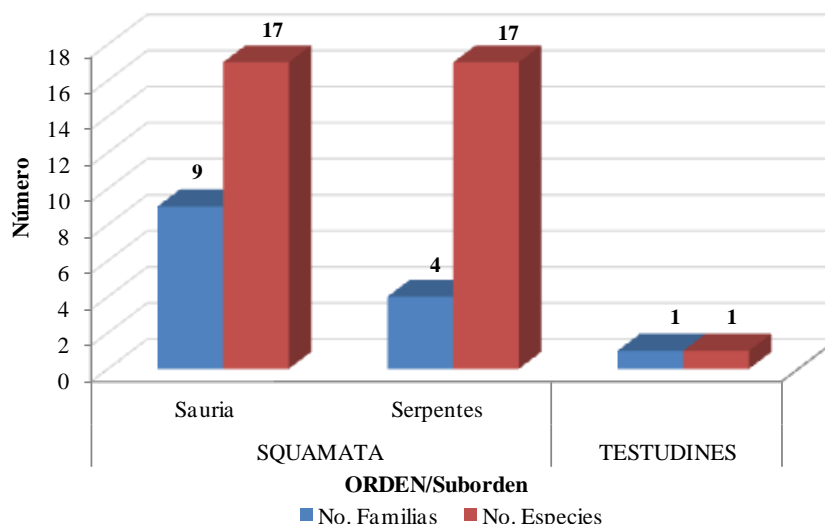
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El orden Squamata es el más rico con 34 especies probables distribuidas en dos (2) subórdenes y 13 familias (Figura 3-). El suborden Serpentes (serpientes, culebras) tiene 17 especies con presencia probable distribuidas en cuatro (4) familias, mientras que el suborden Sauria (lagartijas, lagartos) tiene 17 especies potenciales en ocho (8) familias.

La diversidad de los reptiles en Colombia muestra que las serpientes (Suborden Serpentes) son el orden más rico, seguido por las lagartijas y lagartos (Orden Sauria), lo que coincide con la distribución de las especies en el área de estudio. La alta diversidad del orden Squamata se debe principalmente a la adaptación a una gran variedad de hábitats presentes en el territorio.

Según Urbina-Cardona (2011) la diversidad más alta de reptiles se observa en las zonas de piedemonte llanero y estibaciones inferiores de las cordilleras, mientras que las regiones altoandinas presentan una menor riqueza pero con un alto porcentaje de endemismos. Por otra parte, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA (2010) reporta un total de entre seis (6) y diez (10) especies para los enclaves secos de los municipios de Santa Fe de Antioquia, Anzá, Betulia y Concordia.

Figura 3-46 Riqueza por órdenes y subórdenes de reptiles potenciales en la Unidad Funcional 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En cuanto a las familias, Dipsadidae y Colubridae son las ricas con ocho (8) y siete (7) especies potenciales (Figura 3-). Este gran grupo, conocido en general como culebras, son el de mayor presencia en todo el territorio nacional, con aproximadamente 55 géneros y 186 especies (Serpentario Nacional de Colombia, 2016). Este gran grupo incluye especies terrestres, arborícolas, semiminadoras, semiacuáticas y acuáticas y por lo tanto, una amplia diversidad de formas y estrategias de historias de vida (ICN, 2011).

La tercera familia más rica es Dactyloidae (anolis, lobitos) con cinco (5) especies de presencia probable (Figura 3-). Esta familia está compuesta por especies de tamaño pequeño a mediano, tienen estructura especiales llamados sacos gulares que pueden servir para el cortejo (ICN, 2011). Este grupo es particularmente diverso en alta montaña en donde además su porcentaje de endemismo es alto.

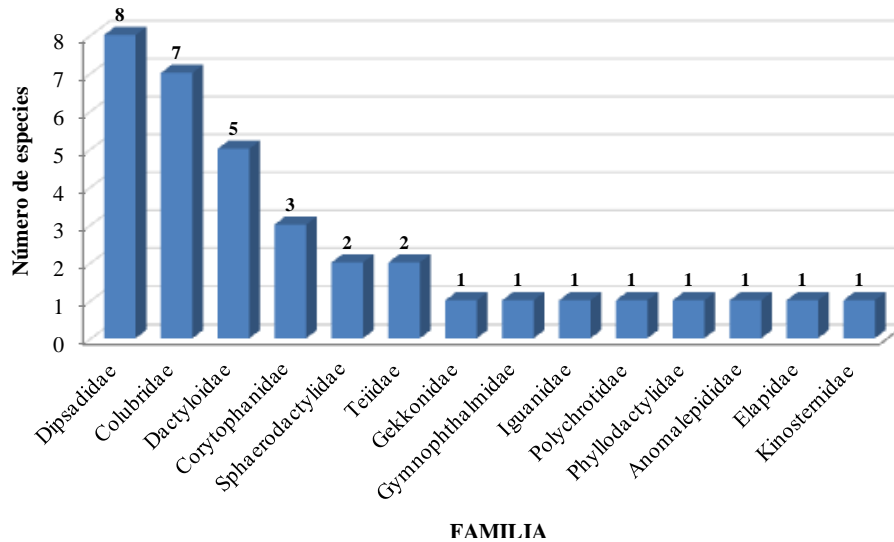
Los basiliscos y falsos camaleones (familia Corytophanidae) son la cuarta familia más rica con tres (3) especies (Figura 3-). Este grupo de lagartos de tamaño mediano a grande presentan una cresta delantera en forma de casco y están asociados principalmente a bosques y cuerpos de agua.

Sphaerodactylidae y Teiidae tienen una riqueza de dos (2) especies probables cada una (Figura 3-). La primera familia está conformada principalmente por geckos pequeños y diurnos en donde, por lo general, los machos presentan una coloración más vistosa en los machos que en las hembras. De igual manera, la familia Teiidae está conformada por lagartos de tamaño mediano a grande que pueden alcanzar grandes velocidades de escape, son muy comunes en tierras bajas y de temperaturas altas (ICN, 2011).

Por último, las familias Gekkonidae (tutecas, lisas), Iguanidae (iguanas), Polychrotidae (falsos camaleones), Phyllodactylidae (geckos), Anomalepididae (culebras ciegas),

Elapidae (corales) y Kinosternidae (tortugas) son las familias menos ricas con solo una (1) especie probable en el área de influencia directa de la Unidad Funcional 4.2 de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo (Figura 3-).

Figura 3-47 Distribución de la riqueza a nivel de familia de los reptiles potenciales en la Unidad Funcional 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Al igual que para anfibios, las especies de reptiles no están distribuidas uniformemente en las coberturas de la tierra presentes a lo largo del AID del proyecto, sino que esa distribución es producto de los requerimientos ecológicos y rasgos de historia de vida que están asociados a ciertas unidades florísticas. A continuación se muestra la asociación de las especies de reptiles probables a las coberturas de la tierra presentes en el AID.

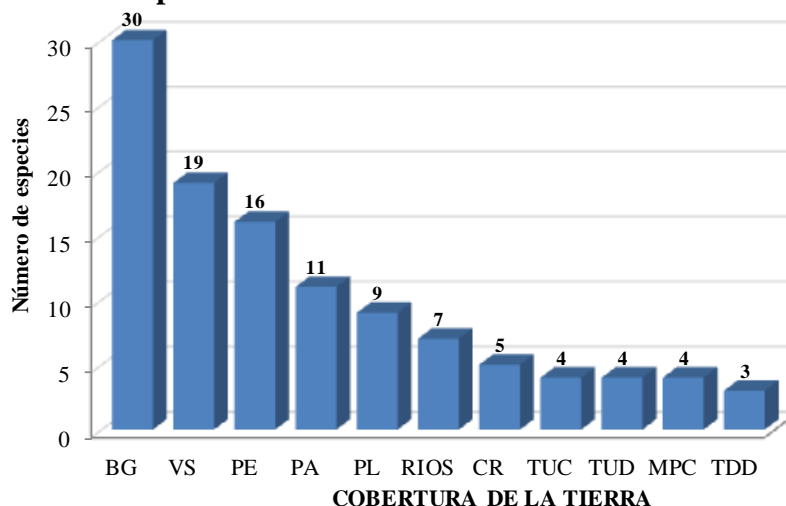
30 especies de reptiles con presencia probable se encuentran principalmente en los bosques de galería y los cuerpos de agua asociados a ellos (Figura 3-). Este tipo de sitios representan una alta oferta alimenticia y de refugio, lo que supone, además una mayor probabilidad de encuentro reproductivo. Dentro de las especies para las cuales los bosques de galería son importantes están la mayoría de las especies de culebras (familias Colubridae y Dipsadidae), basiliscos (fam. Corytophanidae) y los anolis (fam. Dactyloide).

Coberturas un poco más intervenidas, como las vegetaciones secundarias, son utilizadas por 19 especies de reptiles con presencia probable (Figura 3-). Este tipo de hábitat puede tener una complejidad florística estructural menor que los bosques de galería, ofreciendo microhábitats diferentes a los bosques, dado por el aumento en la temperatura y la radiación solar. Lo anterior permite el establecimiento de especies con hábitos más generalistas como los lagartos de la familia Teiidae, serpientes de la familia Colubridae y especies como el gecko de cabeza amarilla (*Gonatodes albogularis*), lagartija de cabeza azul (*Tretioscincus bifasciatus*), iguana (*Iguana iguana*), entre otros.

Los pastos (enmalezados, arbolados y limpios) albergan entre nueve (9) y 16 especies con presencia probable en el AID del proyecto Figura 3-. Estas coberturas de la tierra presentan una marcada intervención en donde se ha perdido la mayoría de árboles y arbustos, lo cual aumenta la temperatura del suelo, la radiación solar y el viento, alterando la oferta alimenticia y de refugio para los reptiles. En este tipo de coberturas se encuentran especies generalistas de distribución amplia como las lagartijas de la familia Teiidae, algunos anolis (fam. Dactyloidae), algunas serpientes de la familia Colubridae, el gecko de cabeza amarilla (*Gonatodes albogularis*), iguana (*Iguana iguana*), la tortuga (*Kinosternon scorpioides*, siempre y cuando hayan cuerpos de agua cerca), entre otros.

A los ríos se asocian siete (7) especies, principalmente los basiliscos (fam. Corytophanidae), la iguana (*I. iguana*), serpientes como *Chironius carinatus* y *Erythrolamprus aesculapii*, la lagartija de cola azul (*Tretioscincus bifasciatus*) y la tortuga (*Kinosternon scorpioides*).



Figura 3-48 Asociación de los reptiles potenciales a las coberturas de la tierra presentes en la Unidad Funcional 4.2



Coberturas de la tierra: TUC: tejido urbano continuo, TUD: tejido urbano discontinuo, CR: construcciones rurales, PL: pastos limpios, PA: pastos arbolados, PE: pastos enmalezados, MPC: mosaico de pastos y cultivos, BG: bosque de galería, VS: vegetación secundaria, TDD: tierras desnudas y degradadas, RIOS: ríos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Por último, a los territorios artificializados, los mosaicos de cultivos y las tierras desnudas y degradadas se asocian entre tres (3) y cinco (5) especies, las cuales aprovechan los recursos de áreas altamente intervenidas y en donde conviven, incluso, con la población humana. Dentro de las especies probables en este tipo de coberturas se encuentran la tuteca o salamaneja (*Hemidactylus brookii*), la iguana (*I. iguana*), el tiplero (*Cnemidophorus lemniscatus*) y la lagartija verde (*Ameiva ameiva*).

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3.2.2.2.3.2 Registros de campo

De las 35 especies con presencia probable en el AID del proyecto, se observó la presencia de ocho (8) en el derecho de vía de la carretera. Las especies observadas pertenecen al orden Squamata, a los subórdenes Serpentes y Sauria y a ocho (8) familias que se muestran en la Tabla 3-34, es decir, se detectó una especie por familia observada.

Tabla 3-34 Especies de reptiles registradas en la Unidad Funcional 4.2

| ORDEN | SUBORDEN | FAMILIA | ESPECIE | No. INDIVIDUOS |
|----------|-----------|-------------------|-----------------------------------|----------------|
| Squamata | Serpentes | Anomalepididae | <i>Helminthophis praeocularis</i> | 1 |
| | Sauria | Dactyloidae | <i>Anolis auratus</i> | 9 |
| | | Corytophanidae | <i>Basiliscus basiliscus</i> | 1 |
| | | Gekkonidae | <i>Hemidactylus brookii</i> | 1 |
| | | Sphaerodactylidae | <i>Gonatodes albogularis</i> | 8 |
| | | Phyllodactylidae | <i>Thecadactylus rapicauda</i> | 1 |
| | | Teiidae | <i>Cnemidophorus lemniscatus</i> | 15 |
| | | Iguanidae | <i>Iguana iguana</i> | 1 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En general, las especies encontradas son generalistas y de amplia distribución, por ejemplo, los reptiles más comunes fueron el tiplero o lagartija rayada (*Cnemidophorus lemniscatus*, Fotografía 3- A), el anole del pasto (*Anolis auratus*, Fotografía 3- B) y el gecko de cabeza amarilla (*Gonatodes albogularis*, Fotografía 3- C). Estas especies se encontraron asociadas a áreas abiertas y con poca vegetación densa como pastos arbolados y limpios y en rocas y suelo al borde de la carretera.

Fotografía 3-32 Reptiles más comunes observados en la Unidad Funcional 4.2



A. *Cnemidophorus lemniscatus*



✓ B. *Anolis auratus*



✓ C. *Gonatodes albogularis*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Un registro interesante fue el de la culebra ciega (*Helminthophis praeocularis*, Fotografía 3- A), la cual es endémica, rara y difícil de detectar debido a su hábito subterráneo, y que se pudo observar en un corte de talud al lado de la carretera. Por otro lado, al basilisco (*Basiliscus basiliscus*, Fotografía 3- B) es común encontrarlo en quebradas, ríos y otros cuerpos de agua lóticos. A pesar de lo anterior, y debido a la sequía en la zona, solo se encontró un individuo a la orilla de una quebrada que pasa debajo de la carretera.

Fotografía 3-33 Algunos reptiles encontrados en la Unidad Funcional 4.2



A. *Helminthophis praeocularis*



✓ B. *Basiliscus basiliscus*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

3.2.2.2.3.3 Especies de anfibios endémicos y en amenaza

En Colombia, la biodiversidad de reptiles de los bosques de montaña presenta un alto grado de endemismos, lo que puede ser debido a que los vertebrados ectotérmicos tropicales, como los reptiles, se encuentran más especializados en las zonas montañas (Urbina-Cardona, 2011). Para la cordillera Occidental se reportan por lo menos 66 especies endémicas (Urbina-Cardona, 2011); sin embargo, para el AID del proyecto solo seis (6) de ellas son de probable presencia, las cuales se enlistan en la Tabla 3-.

Tabla 3-35 Especies de reptiles endémicas con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2

| TIPO DE DISTRIBUCIÓN | ESPCIE | NOMBRE COMÚN | RANGO ALTITUDINAL | UICN |
|----------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------|------|
| Endémica | <i>Lepidoblepharis duolepis</i> | Lagartija | 1200-2000 | LC |
| | <i>Anolis danieli</i> | Anole | - | - |
| | <i>Anolis mariarum</i> | Anole | 2560 | - |
| | <i>Helminthophis praeocularis</i> | Culebra ciega | - | - |
| | <i>Atractus andinus</i> | Culebra | - | - |
| | <i>Diaphorolepis laevis</i> | Culebra | - | - |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De las especies endémicas con presencia probable, se registró una (1) por observación directa, la culebra ciega (*Helminthophis praeocularis*). Esta especie presenta forma de gusano y su longitud es de menos de 30cm de longitud, son de hábitos subterráneos e insectívoras (ICN, 2011).

Figura 3-49 Culebra ciega (*Helminthophis praeocularis*), especie endémica observada en la Unidad Funcional 4.2



A. Foto de la especie

✓ B. Mapa general de distribución

Fuente: Foto (Consultoría Colombiana S.A., 2016). Mapa de distribución (<http://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Helminthophis&species=praeocularis>)

No se reportan especies de reptiles de potencial presencia amenazadas en el área de influencia de la Unidad Funcional 4.2 de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.

3.2.2.2.3.4 Especies de fauna de valor comercial y cultural



Para el AID del proyecto se reporta la presencia probable de dos (2) especies de reptiles en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES (Tabla 3-). Las especies en ese apéndice no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Tabla 3-36 Especies de reptiles en CITES y algún uso con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2

| ESPCIE | NOMBRE COMÚN | RANGO ALTITUDINAL | UICN | CITES | USO |
|------------------------|------------------------|-------------------|------|-------|---|
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana | 0-1000 | - | II | Su carne y huevos son consumidos por los pobladores |
| ✓ <i>Clelia clelia</i> | Culebra cazadora negra | 1200 | LC | II | Ninguno |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La iguana (*I. iguana*) es una especie diurna que se alimenta de hojas de varias especies de plantas; además, consume frutas y flores. Las iguanas prefieren el bosque de la tierra baja, por lo general en la cercanía de arroyos, ríos y lagos; además, habita regiones boscosas aisladas, en medio de savanas y habita con menos frecuencia lejos de ríos y lagos en un rango altitudinal entre los 1000 m y el nivel del mar (Rodríguez-Guerra, 2013). En el AID del proyecto, específicamente hacia Bolombolo, esta especie es perseguida para el consumo de su carne y sus huevos.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Fotografía 3-34 Iguana (*Iguana iguana*) especie en CITES y consumida por los pobladores de la región



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

3.2.2.2.4 Aves

El grupo de las Aves ocupa el primer lugar en especies de vertebrados terrestres en el mundo con alrededor de 10507 especies conocidas (Del Hoyo, y otros, 2014). Lo anterior, se explica debido en parte a las diferentes adaptaciones fisio-morfológicas que le han permitido a este grupo habitar la gran mayoría de los ecosistemas del planeta. Colombia por su parte, es el país con mayor diversidad de aves en el mundo con alrededor de 1911 especies descritas en la actualidad (Salaman, Donegan, & Caro, 2008), cifra que corresponde al 20% de las especies globales y al 56,9% de las aves de Sudamérica (Remsen, y otros, 2016).

Esta riqueza, se debe en parte a la posición estratégica de Colombia en el contexto geográfico, lo que da lugar al establecimiento de diferentes zonas biogeográficas, altas tasas de endemismos, especies restringidas a biomas específicos y además ofrece hábitats y recursos variados para las aves migratorias que tienen rutas por el territorio nacional (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Este grupo se distribuye ampliamente en las cinco regiones biogeográficas del país, en donde la eco-región Caribe cuenta con cerca de 710 especies, la vertiente Pacífica con 646 especies, los Andes con 812 especies, en la Amazonía se registran 768 especies y la Orinoquía con 420 especies. Así mismo, el 73% de las aves se encuentran por debajo de los 1000 metros de altitud sobre el nivel de mar, 616 especies entre los 1000 y 2000 metros y 538 por encima de los 2000 metros de elevación y cerca de 1429 especies dependen o están restringidas al bosque húmedo (Salaman, Donegan, & Caro, 2008).

Con base en lo anterior y entrando en contexto, en lo concerniente al área del proyecto, se destaca que en el ámbito regional, Antioquia es uno de los departamentos colombianos con mayor diversidad de aves, lo cual se atribuye al mosaico de hábitats en diferentes ecosistemas y zonas biogeográficas que posee (Toro & Cuervo, 2002).

3.2.2.2.4.1 Especies de probable presencia (Potenciales y relación con coberturas)

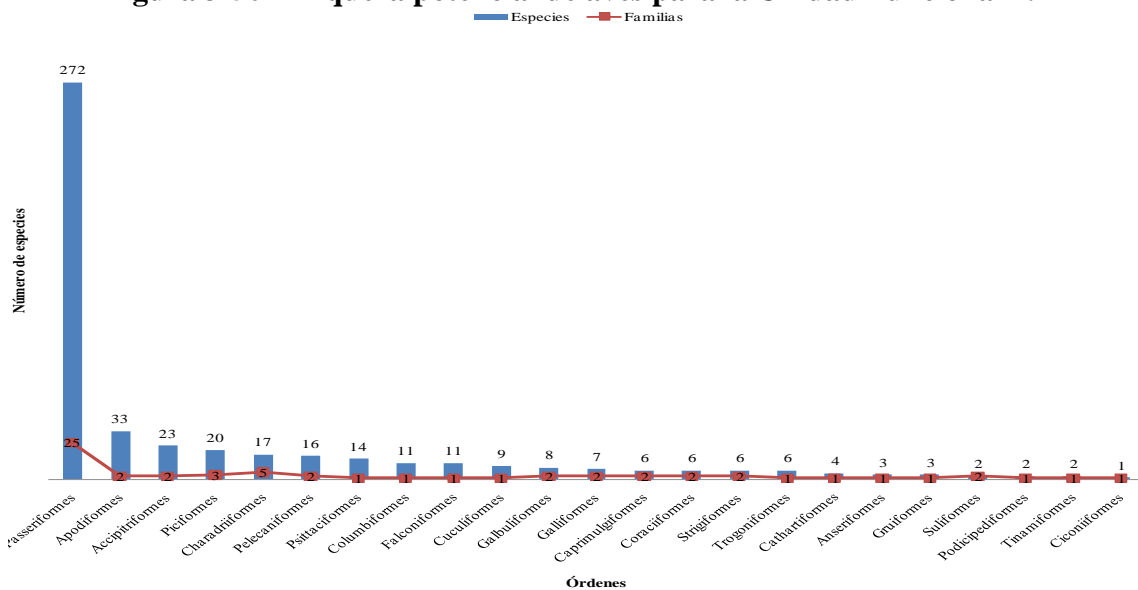
Se han reportado hasta el momento cerca de 800 especies de aves en el departamento de

Antioquia, las cuales representan alrededor del 42% de la avifauna colombiana (Corantioquia, 2010; Salaman, Donegan, & Caro, 2008; Hilty & Brown, 1986). La gran cantidad de especies de aves presentes allí puede deberse a que en la región existe una gran heterogeneidad de paisajes dados principalmente por la presencia de las cordilleras central y occidental, los valles interandinos que hacen parte de las cuencas de los ríos Cauca y Magdalena y otras áreas asociadas a la cuenca del río Atrato en la vertiente occidental de la cordillera occidental (Corantioquia, 2010).

De acuerdo a lo anterior, se realizó una selección de las especies reportadas para el departamento teniendo en cuenta criterios como, el rango altitudinal en el cual han sido registradas, mapas de distribución de cada una de ellas y las coberturas vegetales a las cuales se encuentran asociados (Birdlife International, 2016; McMullan & Donegan, 2014; Corantioquia, 2010; Neotropical Birds, 2016) arrojando como resultado que para el área de estudio existen un total de 482 especies de aves con posible ocurrencia en el área de influencia del presente estudio (*Anexo 5. Especies Potenciales de Fauna*).

Las especies identificadas se distribuyen en 23 órdenes y 62 familias, Siendo el grupo de los Passeriformes (Aves canoras) el más rico con 25 familias y 272 especies, lo cual indica que cerca del 56% de la avifauna potencial para el área de estudio hace parte de este orden. El 44% restante de la avifauna identificada se encuentra distribuida en los 22 Ordenes adicionales, siendo los Apodiformes (Vencejos y colibríes) con 2 familias y 33 especies, los Accipitriformes (Águilas) con 2 familias y 23 especies y los Piciformes (Carpinteros y Tucanes) con 3 familias y 20 especies los más representativos. Los demás órdenes mostraron valores de riqueza inferiores a las 20 especies (Figura 3-).

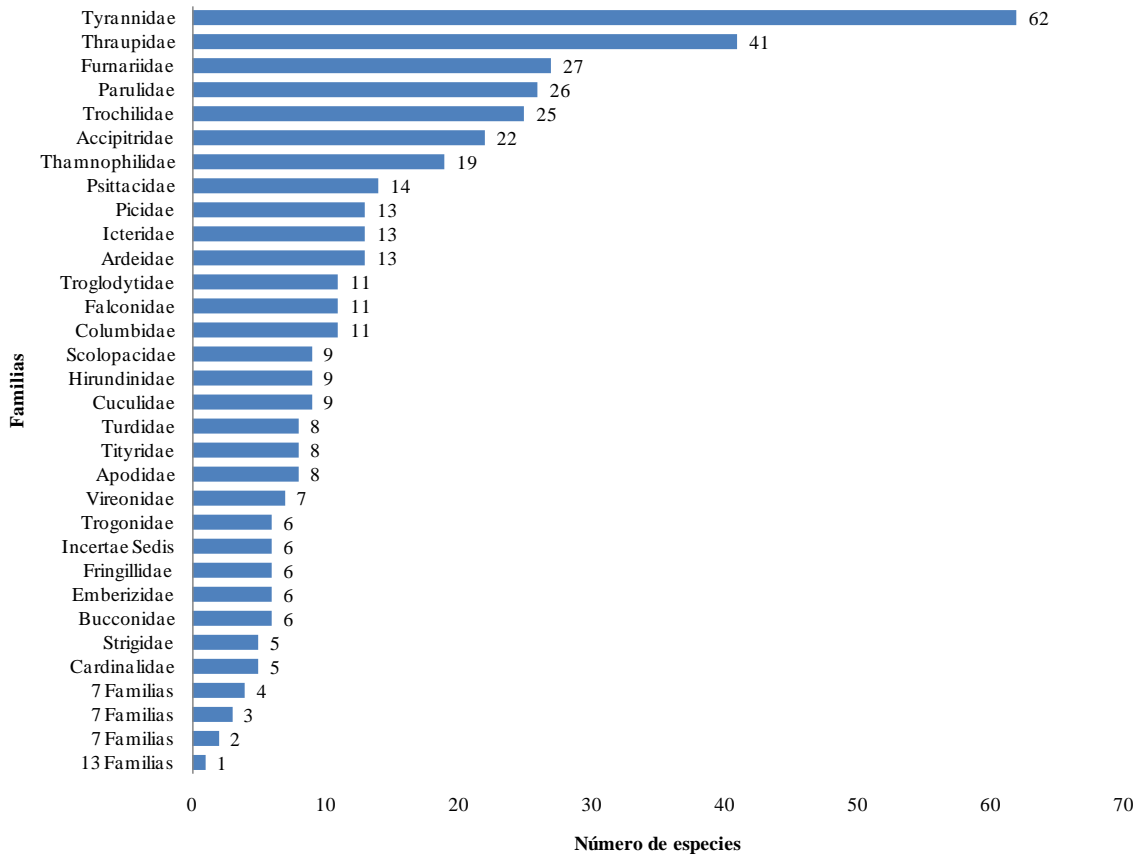
Figura 3-50 Riqueza potencial de aves para la Unidad Funcional 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

En cuanto a las familias más representativas se encontró que los atrapamoscas (Tyrannidae) son el grupo más numeroso con 62 especies, seguido de las tangaras (Thraupidae) con 41 especies, los furnarios y trepatroncos (Furnariidae) con 27 especies, las reinitas (Parulidae) con 26, Los colibríes (Trochilidae) con 25 y las águilas (Accipitridae) con 22 especies. Otros grupos como los hormigueros (Thamnophilidae), los loros (Psittacidae), los carpinteros (Picidae), los toches y turpiales (Icteridae), las garzas (Ardeidae), los cucaracheros (Troglodytidae), los halcones (Falconiformes) y las palomas (Columbidae) mostraron valores de riqueza que oscilaron entre las 11 y las 19 especies de aves, mientras que las 49 familias restantes tuvieron menos de 10 especies cada una (Figura 3-).

Figura 3-51 Riqueza de aves potenciales por familia en la Unidad Funcional 4.2

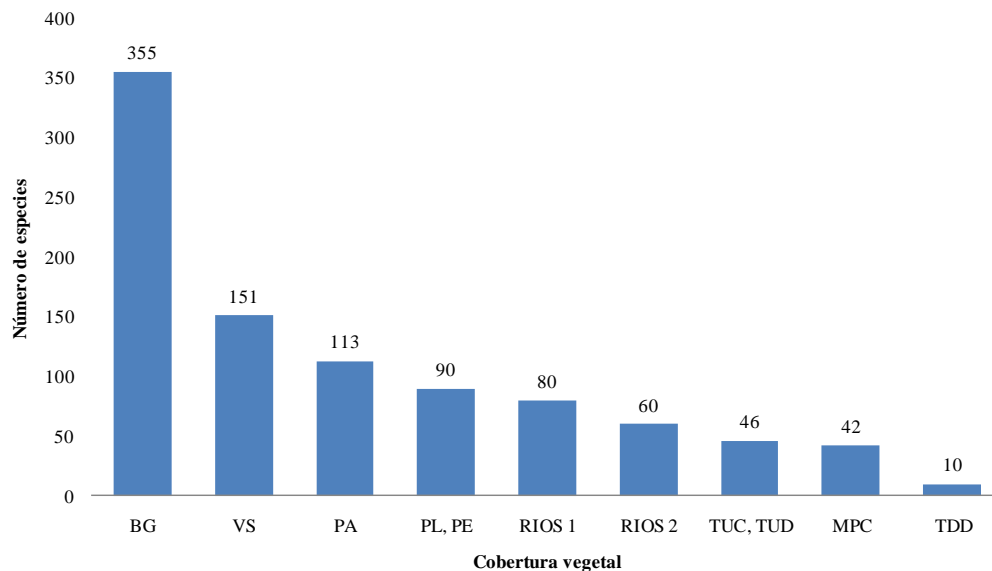


Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Relación con coberturas vegetales: Se llevó a cabo una búsqueda de información secundaria acerca del hábitat y ecología de cada una de las especies de aves potenciales y se relacionó esta información con las coberturas vegetales identificadas en el capítulo de vegetación encontrándose que la mayor riqueza de especies podría presentarse en los Bosques de galería y/o riparios (BG) con cerca de 355 especies. Otras coberturas como la de vegetación secundaria (VS) podrían presentar valores de riqueza de aves de alrededor de 151 especies,

seguidos de Pastos arbolados (PA) con 113 especies y Pastos limpios y enmalezados (PL, PE) con 90 especies. En cuanto a las coberturas asociadas a cuerpos de agua se encontró que alrededor de 80 especies de aves podrían ser registradas en lagunas, humedales y zonas inundables (RIOS 1) y otras 60 en Ríos caudalosos como el Cauca y el Tonusco principalmente (RIOS 2) (Figura 3-).

Figura 3-52 Aves asociadas a las coberturas vegetales identificadas en la Unidad Funcional Unidad Funcional 4.2





BG: Bosque de galería y/o ripario, VS: Vegetación secundaria o en transición, PA: Pastos arbolados, PL-PE: Pastos limpios y enmalezados. Ríos 1: Áreas húmedas continentales (con herbazales, vegetación densa o playas), Ríos 2: Aguas continentales (Ríos), TUC-TUD: Tejido Urbano Continuo y discontinuo, MPC: Mosaico de pastos y cultivos, TDD: Tierras desnudas y/o degradadas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

En cuanto a las coberturas asociadas a zonas urbanas y cultivos se encontró que alrededor de 46 especies podrían ser registradas en aquellas denominadas como Tejido urbano continuo y discontinuo (TUC, TUD), 52 especies a mosaicos de pastos y cultivos y 10 a tierras desnudas y/o degradadas (Figura 3-).

3.2.2.2.4.2 Registros de campo

Se realizó un levantamiento de información primaria entre los días 5 y 7 de Febrero de 2016 obteniéndose un esfuerzo de muestreo total de 24 horas/hombre (8 horas diarias). Se encontraron en total 78 especies de aves distribuidas en 15 Órdenes y 32 familias, siendo el Orden Passeriformes el más rico con 45 especies. Los demás Órdenes mostraron valores de riqueza de 1 a 5 especies cada uno (*Anexo 5. Especies Potenciales de Fauna*). En cuanto a las familias más representativas se encontró que los grupos de los atrapamoscas (Tyrannidae) y las tangaras (Thraupidae) fueron los más ricas con 13 y 8 especies respectivamente. Las 57 especies restantes mostraron valores de riqueza que oscilaron entre

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

1 y 5 especies cada una.



Los resultados anteriores muestran que fue posible registrar el 65% de los órdenes (15 de 23), el 61% de las familias (35 de 52) y el 16% (78 de 482) de las especies potenciales identificadas durante el levantamiento de información secundaria realizado en el presente estudio.

3.2.2.2.4.3 Especies de fauna endémicas y en amenaza

Especies Endémicas: Se encontró que 40 de las 482 especies probables de encontrar en el área, las cuales equivalen a cerca del 9% de la riqueza total de aves están bajo la categoría de especies endémicas (5), casi endémicas (33) o especies de interés (2) según lo propuesto por Chaparro y colaboradores (Chaparro-Herrera, Echeverry-Galvis, Cordoba-Cordoba, & Sua-Herrera, 2013). De estas, fue posible confirmar para el área de estudio 7 especies durante la fase de campo las cuales son, *Cyanocorax affinis*, *Ortalis columbiana* (Fotografía 3-), *Forpus conspicillatus* (Fotografía 3-), *Amazilia saucerrottei*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Tangara vitriolina*, *Thamnophilus multistriatus* (Tabla 3-).

Tabla 3-37 Aves endémicas con probabilidad de ocurrencia en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2

| ESPECIE | CASI ENDÉMICA | ENDÉMICA | ESPECIE DE INTERÉS |
|------------------------------------|---------------|----------|--------------------|
| <i>Accipiter collaris</i> | X | | |
| <i>Amazilia amabilis</i> | | | X |
| <i>Amazilia saucerrottei*</i> | X | | |
| <i>Andigena nigrirostris</i> | X | | |
| <i>Androdon aequatorialis</i> | X | | |
| <i>Aulacorhynchus haematopygus</i> | X | | |
| <i>Capito hypoleucus</i> | | X | |
| <i>Capito maculicoronatus</i> | X | | |
| <i>Chrysothlypis salmoni</i> | X | | |
| <i>Coccyzus pumila</i> | | | X |
| <i>Cyanocorax affinis*</i> | X | | |
| <i>Cyclarhis nigrirostris</i> | X | | |
| <i>Forpus conspicillatus*</i> | X | | |
| <i>Heterospingus xanthopygius</i> | X | | |
| <i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i> | | X | |
| <i>Myiarchus panamensis</i> | X | | |
| <i>Myrmeciza palliata</i> | X | | |
| <i>Myrmotherula pacifica</i> | X | | |
| <i>Nonnula frontalis</i> | X | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ESPECIE | CASI ENDÉMICA | ENDÉMICA | ESPECIE DE INTERÉS |
|-------------------------------------|---------------|----------|--------------------|
| <i>Nystalus radiatus</i> | X | | |
| <i>Odontophorus erythrops</i> | X | | |
| <i>Oncostoma olivaceum</i> | X | | |
| <i>Ortalis columbiana*</i> | | X | |
| <i>Ortalis garrula</i> | | X | |
| <i>Pachyrhamphus homochrous</i> | X | | |
| <i>Pheugopedius fasciatoventris</i> | X | | |
| <i>Pheugopedius mystacalis</i> | X | | |
| <i>Pheugopedius spadix</i> | X | | |
| <i>Pionus chalcopterus</i> | X | | |
| <i>Polioptila schistaceigula</i> | X | | |
| <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | X | | |
| <i>Ramphocelus dimidiatus*</i> | X | | |
| <i>Sapayoa aenigma</i> | X | | |
| <i>Tangara vitriolina*</i> | X | | |
| <i>Thamnophilus multistriatus*</i> | X | | |
| <i>Thamnophilus nigriceps</i> | X | | |
| <i>Thryophilus sernai</i> | | X | |
| <i>Todirostrum nigriceps</i> | X | | |
| <i>Trogon comptus</i> | X | | |
| <i>Veniliornis dignus</i> | X | | |

*Especies registradas durante la fase de campo en el mes de febrero de 2016.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Las especies anteriormente descritas deben ser consideradas de especial importancia en el área de estudio y debe priorizarse su protección en caso de ser encontradas durante las actividades del proyecto ya que son especies que presentan una distribución restringida solo a Colombia en el caso de las Endémicas, de más del 50% de su distribución total en el país en el caso de las Casi-endémicas o en algunos casos puede tratarse de especies cuyo porcentaje de distribución este entre el 40 y el 49% en el territorio nacional (Chaparro-Herrera, Echeverry-Galvis, Cordoba-Cordoba, & Sua-Herrera, 2013).

Fotografía 3-35 *Ortalis columbiana* (izquierda), *Cyanocorax affinis* (derecha)
 fotografiadas en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.



Fotografía 3-36 *Forpus conspicillatus* fotografiados en la Unidad Funcional,
Unidad Funcional 4.2



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Especies amenazadas: Se encontró que 21 especies de las 482 potenciales para el área de estudio se encuentran bajo alguna categoría de amenaza según la IUCN (IUCN, 2015), el libro rojo de aves de Colombia (Renjifo, y otros, 2014) y la resolución 192 de 2014 (MADS, 2014) (*Anexo 5. Especies Potenciales de Fauna*). De estas, solo fue posible confirmar la presencia del Perico Frentirrojo (*Psittacara wagleri*) durante la fase de campo la cual es una especie catalogada como casi amenazada (NT) según la lista roja de la IUCN (IUCN, 2015), lo cual quiere decir que es una especie que al evaluar los criterios de amenaza no cumplió con todos ellos para ser incluida en riesgo crítico, en peligro o vulnerable, pero que está muy cerca de cumplir con dichos requisitos en un futuro cercano, por lo cual es fundamental generar conocimiento acerca de su ecología y tamaños poblacionales en el área de estudio con el fin de aportar para su conservación en la región.

Por otra parte, se recomienda dedicar especial atención a otras especies como, *Ara militaris*, *Capito hypoleucus*, *Contopus cooperi*, *Deconychura longicauda*, *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, *Myrmeciza palliata*, *Neomorphus geoffroyi*, *Odontophorus gujanensis*,

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Patagioenas subvinacea, *Psittacara wagleri*, *Pyrilia pyrilia*, *Setophaga cerúlea*, *Thryophilus sernai*, *Tryngites subruficollis*, *Vermivora chrysoptera*, *Andigena nigrirostris*, *Setophaga cerúlea*, *Pyroderus scutatus* en términos de identificar su posible presencia en el área por medio de muestreos periódicos de avifauna. Esto con el fin de evitar cualquier afectación posible a estas especies que si bien no fueron detectadas en la fase de campo podrían estar presentes en el área de acuerdo con sus rangos de distribución (Neotropical Birds, 2016; Birdlife International, 2016) y son objeto de conservación por ser catalogadas a nivel nacional bajo las categorías de Vulnerable o En peligro (Renjifo, y otros, 2014; MADS, 2014).



3.2.2.2.4.4 Especies de fauna de valor comercial y cultural

Especies de Importancia Económica: Se encontró que 80 de las 482 especies potenciales de aves para el área de influencia del proyecto son consideradas como especies de importancia comercial según los apéndices I (3) y II (77) de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres – CITES (CITES, 2015). En el caso de las especies encontradas en el apéndice I las cuales son la Guacamaya verde (*Ara militaris*), el Caracolero piquiganchudo (*Chondrohierax uncinatus*) y el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) es necesario realizar un seguimiento exhaustivo a estas especies en caso de ser identificadas durante el desarrollo del proyecto ya que son especies que además de encontrarse en alguna categoría de amenaza por sus tamaños poblacionales reducidos, son objeto de actividades de tráfico de fauna. Las 77 especies encontradas en el apéndice II son especies que no se encuentran en categoría de amenaza, pero podrían estarlo si no se controla su comercialización (*Anexo 5. Especies Potenciales de Fauna*).

Durante la fase de campo pudo confirmarse la presencia de 11 especies de las 77 probables en el Apéndice II entre las que se destacan: el perico frentirrojo (*Psittacara wagleri*) por ser una especie que además de tener valor comercial se encuentra en la categoría de casi amenazada a nivel internacional (IUCN, 2015) y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) la cual es una especie migratoria boreal. Las especies restantes se observaron con frecuencia en el área de influencia por lo cual debe dedicarse especial atención a las mismas para evitar su afectación (Tabla 3-38).

Tabla 3-38 Especies identificadas en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2 que se encuentran en el apéndice II de CITES

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL | CITES (2015) |
|------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------|
| <i>Pandion haliaetus</i> | Águila Pescadora | 0-3000 | II |
| <i>Rupornis magnirostris</i> | Gavilán Caminero | 0-2500 | II |
| <i>Caracara cheriway</i> | Caracara Moñudo | 0-3200 | II |
| <i>Milvago chimachima</i> | Pígua | 0-2500 | II |
| <i>Falco sparverius</i> | Cernícalo Americano | 0-3200 | II |
| <i>Psittacara wagleri</i> | Perico Frentirrojo | 500-2000 | II |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL | CITES (2015) |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|
| <i>Forpus conspicillatus</i> | Periquito De Anteojos | 0-2300 | II |
| <i>Pionus menstruus</i> | Cotorra Cabeciazul | 0-1600 | II |
| <i>Megascops choliba</i> | Currucutú | 0-2800 | II |
| <i>Amazilia tzacatl</i> | Amazilia Colirrufa | 0-2000 | II |
| <i>Amazilia saucerrottei</i> | Amazilia Coliazul | 0-2000 | II |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.



3.2.2.2.4.5 Especies migratorias

Se encontraron 94 de las 482 especies de aves potenciales para el área del proyecto que se encuentran catalogadas como especies migratorias, de las cuales 79 son migratorias boreales, lo cual indica que realizan su migración desde el norte de América hasta Colombia y permanecen en el país entre los meses de Septiembre y Marzo. Otras 12 especies se reconocen por realizar migraciones longitudinales y/o altitudinales en Colombia, lo cual indica que en algunas épocas del año podrían hacer presencia en el área de estudio. Las tres especies restantes son migratorias Australes (*Pyrocephalus rubinus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Myiodynastes maculatus*) lo cual quiere decir que llegan a Colombia provenientes de la zona sur de América. Las especies anteriormente descritas presentan dos tipos de migración, la estacional para el caso de las australes y boreales y la longitudinal y/o altitudinal para las especies restantes (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012) (*Anexo 5. Especies Potenciales de Fauna*).

Durante la fase de campo se confirmó la presencia de 15 especies migratorias de las cuales 13 son migratorias Boreales y 2 son migratorias longitudinales y/o altitudinales (Tabla 3-39).

Tabla 3-39 Especies migratorias identificadas en la Unidad Funcional, Unidad Funcional 4.2

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | MIGRACIÓN |
|-----------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|-----------|
| Anseriformes | Anatidae | <i>Anas discors</i> | Barraquete Aliazul | MB |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | Pisingo | ML |
| Suliformes | Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cormorán Neotropical | MB |
| Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Bubulcus ibis</i> | Garcita Bueyera | MB, ML |
| Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Ardea alba</i> | Garza Real | MB |
| Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Egretta thula</i> | Garza Patiamarilla | MB |
| Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Egretta caerulea</i> | Garza Azul | MB |
| Cathartiformes | Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | Guala Cabecirroja | MB |
| Accipitriformes | Pandionidae | <i>Pandion haliaetus</i> | Águila Pescadora | MB |
| Columbiformes | Columbidae | <i>Patagioenas fasciata</i> | Paloma Collareja | ML |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | MIGRACIÓN |
|---------------|--------------|-------------------------------|---|-----------|
| Passeriformes | Tyrannidae | <i>Elaenia frantzii</i> | Elenia Montañera | ML |
| Passeriformes | Tyrannidae | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Sirirí Común | MB |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo olivaceus</i> | Verderón Ojirrojo | MB |
| Passeriformes | Hirundinidae | <i>Progne tapera</i> | Golondrina Sabanera | MB |
| Passeriformes | Turdidae | <i>Catharus ustulatus</i> | Zorzal Buchipecoso | MB |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga rubra</i> | Piranga Abejera | MB |
| Passeriformes | Parulidae | <i>Setophaga petechia</i> | Reinita Dorada | MB |
| Passeriformes | Parulidae | <i>Setophaga fusca</i> | Reinita Gorginaranja | MB |
| Passeriformes | Parulidae | <i>Mniotilta varia</i> | Cebritita Trepadora | MB |
| Passeriformes | Parulidae | <i>Protonotaria citrea</i> | Reinita Cabecidorada, Chechelita, Limoncito | MB |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Fotografía 3-37 *Setophaga fusca* (Hembra) izquierda, (macho) derecha.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Fotografía 3-38 *Pandion haliaetus* registrado volando sobre río cauca.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Fotografía 3-39 *Catharus ustulatus* registrado en bosque ripario.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 3-40 *Piranga rubra*.

Fotografía 3-41 *Setophaga petechia*.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoria Colombiana S.A. 2016



Fuente: Consultoria Colombiana S.A. 2016.

Algunas de las especies mencionadas presentan poblaciones residentes en Colombia por lo cual es necesario adelantar estudios adicionales para determinar la presencia de estas especies en el área. Algunas de estas especies son, *Phalacrocorax brasilianus*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Egretta caerulea*, *Cathartes aura* y *Tyrannus melancholicus*.

3.2.2.2.5 Mamíferos

Los mamíferos son un grupo de animales vertebrados de sangre caliente perteneciente a la clase Mammalia. Se caracterizan principalmente por ser animales cubiertos de pelo y por tener glándulas mamarias para la producción de leche materna. El país posee una gran representación, casi el 10% de la riqueza mundial para este grupo, con 500 especies hasta ahora registradas con las últimas actualizaciones y adiciones de (Solari, y otros, 2013), y (Ramírez Chavez & Suárez-Castro, 2014). Esta riqueza ubica a Colombia como el cuarto país a nivel mundial más rico en especies de Mamíferos y el tercero en el neotrópico (Alberico, Cadena, Hernandez, & Muñoz, 2000). En cuanto al endemismo de Mamíferos, se registran para Colombia 42 especies endémicas, la mayoría (55%), seguido por los murciélagos (17%) y en menor medida primates, musarañas y marsupiales (Solari, y otros, 2013). La distribución, fragmentación, degradación y reducción de los ecosistemas en Colombia están ocasionando la disminución de la diversidad de mamíferos generando aislamiento entre poblaciones y la concentración de especies en lagunas regiones y zonas, impidiendo el flujo genético y así la desaparición de algunas especies en el país (Rodríguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006).

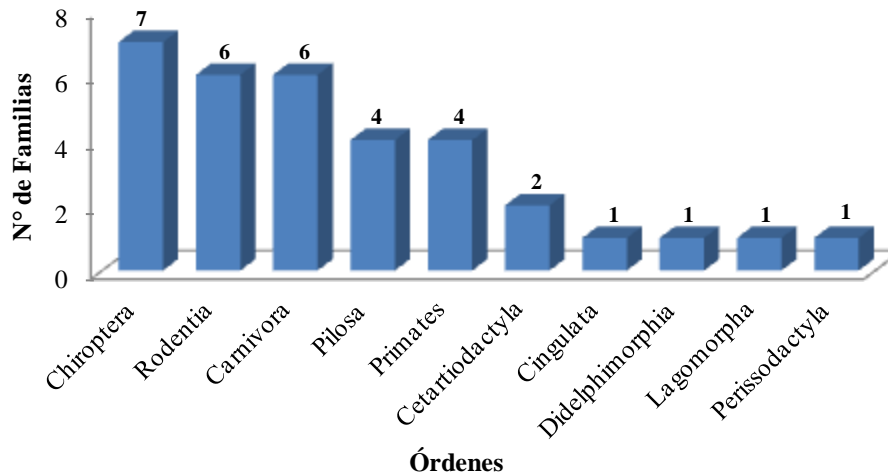
La riqueza de mamíferos comparada con otros grupos puede ser una riqueza baja, pero tiene un gran impacto sobre la biodiversidad global. Son consumidores en casi todas las cadenas alimenticias siendo predadores y presas, carnívoros, herbívoros y omnívoros, especies que construyen o que modifican su hábitat y por consiguiente el de sus comunidades. Debido en parte a sus altas tasas metabólicas, los mamíferos tienen a menudo un rol ecológico desproporcionadamente grande con respecto a su abundancia numérica. La importancia de los mamíferos en un ecosistema es tan diversa que es muy difícil generalizar con todo el grupo.

3.2.2.2.5.1 Especies de probable presencia (Potenciales y relación con coberturas)

Para el área de influencia del derecho de vía de la carretera entre Santafé de Antioquia y Bolombolo, y teniendo en cuenta la información secundaria y las bases de datos más actualizadas de los trabajos realizados por (Solari, y otros, 2013); (Ramírez Chavez & Suárez-Castro, 2014), y (Solari & Martínez Arias, 2014) con una delimitación más precisa de nuestra área de influencia directa del proyecto, permitió establecer la posible presencia de 160 especies de mamíferos perteneciente a 33 familias y 10 órdenes (*Anexo 5. Especies Potenciales de Fauna*), que representan el 32% de la especies reportadas a nivel nacional (Ramírez Chavez & Suárez-Castro, 2014).

El orden Chiroptera (Murciélagos), fue el grupo con la mayor riqueza (53 sp; 7 familias), con el 21% de las especies reportadas, seguido de Rodentia (26 sp; 6 familias) y Carnívora (16 sp; 6 familias) con el 18%. Los órdenes restantes presentaron entre 4 y 1 especie (Figura 3-). La riqueza reportada para los Chiropteros, es concordante con los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que los murciélagos son uno de los grupos de mamíferos más exitoso y diverso que existe. en términos evolutivos y con un alto grado de especialización en el uso de recursos, encontrando dentro de ellos casi todos los gremios tróficos, frugívoros e insectívoros hasta nectarívoros y hematófagos. Ellos han conquistado gran parte de los ambientes en el planeta y cumplen papeles ecológicamente importantes para la naturaleza.

Figura 3-53 Riqueza de mamíferos a nivel de Órdenes con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2

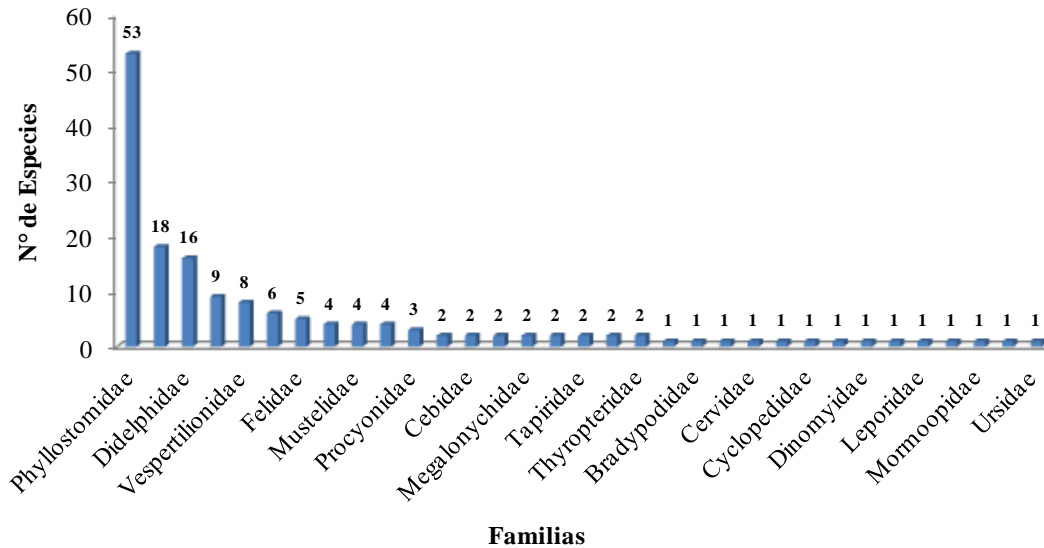


Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En lo referente a familias, se tiene como mejor representadas a los murciélagos Phyllostomidae con el mayor número de especies con un total de 53 (33%), seguido de Cricetidae con 18 (11%), Didelphidae con 16 (10%) y Molossidae con 9 (6%). Las familias

restantes presentan una frecuencia de ocurrencia de 5% a 1% (Figura 3-).

Figura 3-54 Riqueza de mamíferos a nivel de familias con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2





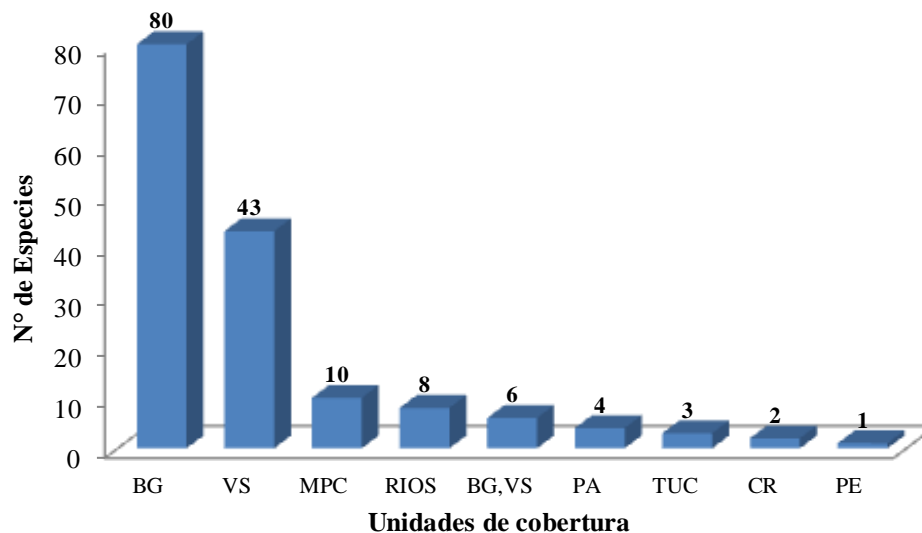
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La mastofauna hace uso amplio de las diferentes coberturas presentes en un ecosistema, ya sea en búsqueda del alimento o de refugio, o simplemente porque tiene rangos de acción muy extensos, lo que permite observar a las especies en una o varias coberturas. Cada uno de los órdenes de mamíferos presenta características que les permiten cruzar largas distancias. Por ejemplo, los quirópteros por su capacidad para volar, abarca tanto áreas cerradas como abiertas, teniendo mayor movilidad entre coberturas. Es así como las especies de murciélagos son más tolerantes a las modificaciones del paisaje (Castro Luna, Arriaga-Weiss, & Oporto, 2007), teniendo las posibilidades de buscar refugio y alimento en otros hábitats. Debido a las interacciones dentro de los hábitats, su dieta, forrajeras y uso de las coberturas, pueden ser considerados como un elemento importante a la hora de determinar la calidad de los mismos.

Los bosques de galería (BG) son las unidades de cobertura con mayor riqueza de mamíferos (80 sp) (Figura 3-), dentro del área de influencia directa del proyecto, donde se resalta la presencia de especies como: la Tayra (*Eira barbara*), el Mono Aullador (*Alouatta seniculus*), la Guagua (*Cuniculus paca*), entre otra especies. Se resalta la presencia de los bosques de galería para el movimiento de estas especies, además de sirven de refugio y zona de alimentación. Los bosques de galería están representados principalmente por los Ríos Tonusco y Cauca.

Figura 3-55 Asociación a coberturas de los mamíferos con presencia probable en la Unidad Funcional 4.2

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



Le siguen importancia de cobertura las vegetaciones secundarias (VS), con la capacidad de albergar (43 sp) de mamíferos (Figura 3-), donde se resalta la presencia de especies como: la chucha (*Didelphis marsupialis*), murciélagos (*Saccopteryx antioquiensis*), Zorro Cangrejero (*Cerdocyon thous*) y Conejo Silvestre (*Sylvilagus brasiliensis*), entre otra especies. Los Mosaico de pastos y cultivos (10 sp), donde encontramos algunas especies de murciélagos como: el murciélago frutero de Bogotá (*Sturnira bogotensis*), el murciélago (*Molossus molossus*) entre otra especies y ratones como el *Zygodontomys brunneus*. Las restantes coberturas albergan 8 especies o menos. Lo anterior acentúa la importancia de las áreas naturales como áreas de concentración de fauna, en especial las áreas con dosel, ya que la estructuración de la vegetación en el bosque ofrece diferentes recursos en términos oferta de frutos, flores, semillas y presas, además de áreas de refugio y reproducción.

3.2.2.2.5.2 Registros de campo

Mediante la metodología implementada y el esfuerzo de muestreo realizado en el área de influencia directa del proyecto, se registraron doce (12) especies de mamíferos, representados en nueve (9) familias y siete (7) ordenes, lo que equivale al 2,4%, de las especies reportadas para el país (Solari, y otros, 2013); (Ramírez Chavez & Suárez-Castro, 2014) (Tabla 3-). El listado de especies sigue la propuesta taxonómica de (Wilson & Reeder, 2005), con las actualizaciones propuestas en el trabajo de (Solari, y otros, 2013).

Tabla 3-40 Especies de mamíferos registradas en la Unidad Funcional 4.2



| ESPECIES | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL (msnm) | COBERTURA VEGETAL | TIPO DE REGISTRO |
|-------------------------------|----------------|---------------------------------|-------------------|------------------|
| ORDEN: DIDELPHIMORPHIA | | | | |
| ✓ FAMILIA: DIDELPHIDAE | | | | |
| ✓ <i>Didelphis</i> | ✓ Chucha, Fara | ✓ 0-2500 | ✓ TUD | ✓ R,E |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ESPECIES | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL (msnm) | COBERTURA VEGETAL | TIPO DE REGISTRO |
|---|--------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------|
| <i>marsupialis</i> | | | | |
| ✓ <i>Metachirus nudicaudatus</i> | ✓ Raposa Marrón de Cuatro Ojos | ✓ 0-1500 | ✓ - | ✓ E |
| ✓ ORDEN: CINGULATA | | | | |
| ✓ FAMILIA: DASYPODIDAE | | | | |
| ✓ <i>Dasybus novemcinctus</i> | ✓ Armadillo de Nueve Bandas | ✓ 0-3100 | ✓ BG | ✓ R,E |
| ✓ ORDEN: PILOSA | | | | |
| ✓ FAMILIA: MYRMECOPHAGIDAE | | | | |
| ✓ <i>Tamandua mexicana</i> | ✓ Hormiguero | ✓ 0-1500 | ✓ - | ✓ E |
| ✓ ORDEN: CHIROPTERA | | | | |
| ✓ FAMILIA: PHYLLOSTOMIDAE | | | | |
| ✓ <i>Phyllostomus discolor</i> | ✓ Murciélago | ✓ 10-1650 | ✓ BG | ✓ V |
| ✓ <i>Artibeus jamaicensis</i> | ✓ Murciélago | ✓ 0-2200 | ✓ VS, BG | ✓ V |
| ✓ ORDEN: CARNIVORA | | | | |
| ✓ FAMILIA: CANIDAE | | | | |
| ✓ <i>Cerdocyon thous</i> | ✓ Zorro Cangrejero | ✓ 0-3400 | ✓ - | ✓ E |
| ✓ FAMILIA: MUSTELIDAE | | | | |
| ✓ <i>Eira barbara</i> | ✓ Tayra; comadreja | ✓ 0-3200 | ✓ - | ✓ E |
| ✓ <i>Lontra longicaudis</i> | ✓ Nutria | ✓ 0-2800 | ✓ - | ✓ E |
| ✓ FAMILIA: PROCYONIDAE | | | | |
| ✓ <i>Potos flavus</i> | ✓ Perro de Monte | ✓ 0-3000 | ✓ - | ✓ E |
| ✓ ORDEN: PRIMATES | | | | |
| ✓ FAMILIA: AOTIDAE | | | | |
| ✓ <i>Aotus lemurinus</i> | ✓ Marteja | ✓ 1500-3200 | ✓ - | ✓ E |
| ✓ ORDEN: RODENTIA | | | | |
| ✓ FAMILIA: SCIURIDAE | | | | |
| ✓ <i>Sciurus granatensis</i> | ✓ Ardilla de Cola Roja | ✓ 0-3800 | ✓ BG | ✓ V,E |
| ✓ Convención: Cobertura Vegetal: TUD: Tejido urbano discontinuo, BG: Bosque de galería, VS: Vegetación secundaria. Tipo de registro: V: Visto, E: Entrevista, R: Rastro | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Para el área de influencia directa del proyecto los valores más altos de riqueza de especies, los registró el orden Carnívoro con cuatro (4) especies (33%), seguido de los órdenes Chiroptera y Didelphimorphia con dos (2) especies cada uno (17%). En cuanto al número de individuos, el orden Chiroptera con veintitrés (23) fue el más abundante, seguido de Rodentia con cuatro (4) individuos. Las únicas especies observadas bien sea por sus rastros,

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

madrigueras, huellas o visto fueron: el armadillo de nueve bandas (*Dasyopus novemcinctus*), los murciélagos (*Phyllostomus discolor*, *Artibeus jamaicensis*), y la ardilla de cola roja (*Sciurus granatensis*), cabe resaltar que la mayoría de la especies reportadas para el área de influencia directa de la Unidad Funcional 4.2, fueron registradas mediante encuestas realizadas a habitantes de la zona.

En la cobertura de bosque de galería cercano al área de influencia directa del proyecto, se registraron cuatro (4) especies de mamíferos, en donde los murciélagos Phyllostomidae fueron los más diversos con dos especies como son: los murciélagos *Phyllostomus discolor* (Fotografía 3-) y el *Artibeus jamaicensis* (Fotografía 3-43 esta especies son frecuentes en esta cobertura, ya que esta les proporciona alimentos como frutas, polen e insectos además de refugio. En esta misma cobertura se encontraron restos óseos del Armadillo de Nueve Bandas *Dasyopus novemcinctus* (Fotografía 3-) y en repetidas ocasiones fue observada la Ardilla de Cola Roja *Sciurus granatensis* (Fotografía 3-), especialmente en horas de la mañana cuando despliega mayor actividad, alimentándose de los frutos de los arboles presentes. Según los pobladores en esta misma cobertura, se pueden observar especies como: el oso hormiguero *Tamandua mexicana*, el perro de monte *Potos flavus*, el Zorro cangrejero *Cerdocyon yhous* y la Tayra *Eira barbara*, esta especie es considerada por varios autores como un omnívoro oportunista que consume una gran variedad de frutas, carroña, pequeños vertebrados, insectos y miel (Cabrera & Yepes, 1960) (Emmons & Feer, 1997).

Fotografía 3-42 *Phyllostomus discolor*



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



Fotografía 3-43 *Artibeus jamaicensis*



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 3-44 Restos óseos de *Dasyopus novemcinctus*

Fotografía 3-45 Ardilla *Sciurus granatensis* en el AID

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Entre los mamíferos reportados mediante encuesta se encuentran especies adaptas para movilizarse mejor en el agua como la nutria *Lontra longicaudis*, donde las personas encuestadas manifiestan a verlas observado en el Rio Cauca.



3.2.2.2.5.3 Especies de fauna endémicas y en amenaza

Para el área de influencia directa del proyecto y con base en la revisión de la información primaria y secundaria se pudo determinar que once (11) especies se encuentran con un ámbito de distribución geográfica restringida, es decir Endémicas, ya que dicha condición la convierte susceptible de amenaza, como puede ser la disminución en tamaño poblaciona y la pérdida de su hábitat natural; como es el caso de la Ardilla Andina *Sciurus pucheranii*, la chucha *Marmosops cauae*, el ratón *Zygodontomys brunneus* y el murciélago *Saccopteryx antioquensis*. Según la categoría de amenaza RedList (UICN Versión 2015-4), se reportan cuatro (4) especies En peligro (EN), ocho (8) especies catalogadas como Vulnerables (VU), cuatro catalogadas como Casi amenazadas (NT) y una catalogada como En peligro crítico (CR). A nivel nacional dos (2) especies se encuentran En peligro crítico (CR), dos catalogadas como En peligro (EN), dos catalogadas como Casi amenazada (NT) y ocho (VU) especies en estado de Vulnerabilidad (VU), según el Libro rojo de mamíferos de Colombia (Rodriguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006) y la Resolución 0192 (Misterio de Ambiente y Desarrollo Sotenible, 2014) (Tabla 3-).

En cuanto a las especies de mamíferos reportadas y que presentan alguna vulnerabilidad producto del trafico legal y/o ilegal, y por consiguiente están incluidas en algunos de los apéndices de la convención (CITES, 2015), se encontró que nueve (9) de las especies están incluidas dentro del Apéndice I, diez (10), el Apéndice II y ocho (8) en el Apéndice III del Cites (Tabla 3-).

Tabla 3-41 Especies de mamíferos incluidas dentro de alguna categoría de amenaza o endémicas para la Unidad Funcional 4.2

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | ENDEMISM | ESTADO DE CONSERVACION |
|---------|--------------|----------|------------------------|
|---------|--------------|----------|------------------------|

| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | O | IUCN (2015) | Res. 0192, 2014/Libro Rojo | CITES (2015) |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----|-------------|----------------------------|--------------|
| <i>Marmosops caucuae</i> | Chucha, Chucha Mantequera | End | NE | - | - |
| <i>Marmosops handleyi</i> | Marmosa | End | CR | CR | - |
| <i>Saccopteryx antioquiensis</i> | Murciélago | End | DD | - | - |
| <i>Saguinus leucopus</i> | Tití Gris | End | EN | VU | I |
| <i>Sciurus pucheranii</i> | Ardilla Andina | End | DD | - | - |
| <i>Akodon affinis</i> | Ratón de Pradera Colombiano | End | LC | - | - |
| <i>Handleyomys intectus</i> | Rata Del Arroz | End | LC | - | - |
| <i>Nephelomys childi</i> | Ratón Cerdoso | End | NE | - | - |
| <i>Nephelomys pectoralis</i> | Rata de Bosque Nublado | End | NE | - | - |
| <i>Zygodontomys brunneus</i> | Ratón | End | LC | - | - |
| <i>Cabassous centralis</i> | Armadillo Cola de Trapo | - | DD | NT | III |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | Hormiguero Gigante | - | VU | VU | II |
| <i>Tamandua mexicana</i> | Hormiguero | - | - | - | III |
| <i>Bradypus variegatus</i> | Perezoso de tres dedos | - | - | - | II |
| <i>Choloepus hoffmanni</i> | Perezoso Didáctilo | - | - | - | III |
| <i>Leopardus wiedii</i> | Tigrillo | - | NT | NT | I |
| <i>Panthera onca</i> | Jaguar | - | NT | VU | I |
| <i>Puma yagouaroundi</i> | Yaguarundi | - | - | - | I/II |
| <i>Speothos venaticus</i> | Perro Venadero | - | NT | - | I |
| <i>Lontra longicaudis</i> | Nutria | - | NT | VU | I |
| <i>Cerdocyon thous</i> | Zorro Cangrejero | - | - | - | II |
| <i>Eira barbara</i> | Tayra; comadreja | - | - | - | III |
| <i>Galictis vittata</i> | Huroncito | - | - | - | III |
| <i>Potos flavus</i> | Perro de Monte | - | - | - | III |
| <i>Tremarctos ornatus</i> | Oso de Anteojos | - | VU | VU | I |
| <i>Tapirus bairdii</i> | Tapir | - | EN | CR | I |
| <i>Tapirus pinchaque</i> | Tapir andino | - | EN | EN | I |
| <i>Pecari tajacu</i> | Pecari de collar | - | - | - | II |
| <i>Tayassu pecari</i> | Cafuche | - | VU | - | II |
| <i>Mazama rufina</i> | Venado de paramo | - | VU | - | - |
| <i>Aotus lemurinus</i> | Marteja | End | VU | VU | II |
| <i>Alouatta palliata</i> | Mono Aullador | - | VU | - | - |
| <i>Alouatta seniculus</i> | Mono Aullador | - | - | - | II |
| <i>Cebus capucinus</i> | Mico Maicero, Cariblanco | - | - | - | II |
| <i>Ateles geoffroyi</i> | Mono araña | - | EN | EN | II |
| <i>Lagothrix lagothricha lugens</i> | Mono Lanudo | - | VU | VU | II |
| <i>Cuniculus paca</i> | Guagua, Lapa | - | - | - | III |
| <i>Dasyprocta punctata</i> | Ñeque | - | - | - | III |
| <i>Dinomys branickii</i> | Guagua de rabo | - | VU | VU | - |

Convención: Estado de conservación: LC: Preocupación Menor, NT: Casi Amenazado, NE: No Evaluado, DD: Datos Insuficientes, VU: Vulnerable, CR: En Peligro Crítico, EN: En Peligro. **CITES: I:** Apéndice I, **II:** Apéndice II, **III:** Apéndice III

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La nutria *Lontra longicaudis* se encuentra incluida en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Inskipp & Gillett, 2005), pero es considerada con datos deficientes por la IUCN. Para Colombia la especie es catalogada Vulnerable (VU), según la Resolución 0192 (Misterio de Ambiente y

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Desarrollo Sostenible, 2014) y el libro rojo de mamíferos (Rodríguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006), debido a la rápida disminución poblacional, reducción del área de ocupación y deterioro de la calidad del hábitat (Trujillo & Arcila, 2006). Por la belleza de su piel en el pasado fueron intensamente cazadas y sus poblaciones disminuyeron drásticamente en número haciendo que en algunas regiones geográficas se extinguieran.

El Tigrillo (*Leopardus wiedii*) se encuentran en el apéndice I (CITES, 2015) y también está catalogado como casi amenaza –NT- a nivel nacional (Rodríguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006), debido a que su piel fue de las más cotizadas en la época de las tigrilladas, las cuales surtieron los mercados de la moda de pieles de Norteamérica y Europa en la década de los sesenta y setenta (Payan & Trujillo, 2006). No obstante (Nowell & Jackson, 1996), mencionan que es altamente tolerante a hábitats intervenidos y que pueden vivir cerca de asentamientos humanos, pero la población está disminuyendo debido a la intensa destrucción de su hábitat natural y a la escasez de presas propia a su dieta alimenticia.

El pecarí de collar (*Pecari tajacu*), se encuentra en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), en esta categoría se encuentran las especies de distribución amplia, localmente comunes, pero cazadas intensamente por su piel, carne o por deporte. CITES permite para *Pecari tajacu* el comercio regulado de la piel y la carne, y autoriza anualmente unos cupos de exportación de los especímenes para los países que presentan información del estado de las poblaciones de pecarí. Para Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN Versión 2015-4) esta especie se encuentra en la categoría de las especies de Riesgo Bajo, aunque para Colombia su estado es indeterminado, no existiendo información en el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006).

El mico de noche *Aotus lemurinus* (Fotografía 3- y Figura 3-) listado como vulnerable -VU- según la UICN (2015), fue registrado en las entrevistas realizadas, conocido localmente como martejita. De igual forma se encuentra categorizado a nivel nacional por la Resolución 0192 (Misterio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014), debido a la extensa destrucción de su hábitat ya que son capturados para ser utilizados en investigaciones biomédicas, ya que esta especie es altamente susceptible al Plasmodium, parásito causante de la enfermedad de la malaria, y fue así el modelo ideal para adelantar investigaciones relacionadas con esta enfermedad (Defler, 2010). Por esta misma razón es que se encuentra en el Apéndice II del CITES. En cuanto al análisis de la distribución geográfica, se encuentra que es una especie casi endémica para Colombia, ya que su área de distribución es muy pequeña, pero compartida con Venezuela. En Colombia, se distribuye desde el río Sinú o más al oriente hasta los límites con Venezuela e incluye el valle del río Magdalena y las tierras altas de la Sierra Nevada de Santa Marta (Defler, 2010).

Fotografía 3-46 *Aotus lemurinus*



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 3-56 Distribución geográfica del *Aotus lemurinus*





Fuente: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=1807>

3.2.2.2.5.4 Especies Migratorias

Se ha estimado un total de 175 especies de murciélagos presentes o probables para Colombia (Michael, Cadena, Hernández Camacho, & Muñoz Saba, 2000), de las cuales al menos 28 (más del 15%) al parecer son migratorias o podrían llevar a cabo movimientos cíclicos estacionales de carácter latitudinal, altitudinal, local y/o transfronterizo. Estas representan a tres familias: Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae. De acuerdo con la revisión de la información secundaria para el área de influencia directa del proyecto se registraron trece (13) especies que realizan algún tipo de migración, donde predomina la migración de tipo local (Tabla 3-), que puede en ocasiones ser transfronteriza y es también un movimiento cíclico dentro de un mismo cinturón latitudinal, en respuesta a la disponibilidad de hábitat o a la presencia de recursos abundantes en parches específicos (Naranjo L. G., 2009).

Tabla 3-42 Especies migratorias de Mamíferos registrados en la Unidad Funcional 4.2

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | MIGRACION |
|------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------|
| Chiroptera | Phyllostomidae | <i>Anoura caudifer</i> | Murciélago Longirostro | Loc |
| | | <i>Anoura geoffroyi</i> | Murciélago Lengüilargo sin Cola | Loc |
| | | <i>Choeroniscus godmani</i> | Murciélago | Loc |
| | | <i>Glossophaga longirostris</i> | Murciélago | Trans, Loc |
| | | <i>Platyrrhinus dorsalis</i> | Murciélago de Nariz Ancha | Alt, Loc |
| | | <i>Platyrrhinus vittatus</i> | Murciélago de Nariz Ancha | Alt, Loc |
| | | <i>Sturnira koopmanhilli</i> | Murciélago de Hombros Amarillos | Alt, Loc |
| | | <i>Vampyressa thuyone</i> | Murciélago | Loc |
| | | <i>Vampyriscus nymphaea</i> | Murciélago de Orejas Amarillas | Loc |
| | Vespertilionidae | <i>Lasiurus ega</i> | Murciélago | Lat |
| | Molossidae | <i>Promops centralis</i> | Murciélago Mastín con Cresta | Lat, Trans |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | MIGRACION |
|---|------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| | | <i>Tadarida brasiliensis</i> | Murciélago de Cola Libre Brasileiro | Lat |
| Carnivora | Mustelidae | <i>Lontra longicaudis</i> | Nutria | Lon, Loc |
| Migración: Loc: Local, Trans: Transfronteriza, Alt: Altitudinal, Lat: Latitudinal, Lon: Longitudinal | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

La nutria (*Lontra longicaudis*), la cual según el Plan Nacional de especies migratorias (Naranjo L. G., 2009), presenta patrones de migración Longitudinal y local (Tabla 3-), establecidas normalmente dentro de patrones de distribución regionales, en hábitats relacionados con ambientes marinos, estuarios y continentales de regiones tropicales o templadas frías de los dos hemisferios. Este tipo de patrones de movimiento corresponde a movimientos horizontales en respuesta a la disponibilidad de recursos. Estos viajes longitudinales los hace utilizando en muchos casos rutas naturales a lo largo de gradientes de elevación, ajustados a la oferta diferencial de recursos en distintas elevaciones de las cordilleras.

3.2.2.2.5.5 Especies de fauna de valor comercial y cultural

Los mamíferos juegan un papel importante en el funcionamiento del ecosistema por su reconocido rol en el mantenimiento del bosque a través del proceso de dispersión de semillas, polinización, folivoría y frugivoría (Tirira, 2001).



Entre las especies de fauna silvestre de mayor importancia comercial y de consumo en Colombia y en el área de influencia directa del proyecto, están: *Cuniculus paca* (guartinaja, boruga, paca), *Tayassu pecari*. (Zaino, puerco de monte), *Dasyprocta punctata* (ñeque, picure), *Mazama rufina* (Venado de paramo), *Dasybus novencinctus* (armadillo) y *Sylvilagus brasiliensis* (Conejo Silvestre). En general, el consumo de carne de animales silvestres resulta ser el uso más importante dado a este componente en todo país, incluso en regiones en donde existe la más alta oferta de ganado vacuno (Polanco Fernandois, 2000).

3.2.3 Medio Socioeconómico

3.2.3.1 Introducción

De acuerdo a lo establecido en el numeral 7.3 de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura (INVIAS, 2011), a continuación se desarrollan los elementos que conforman la línea base para el medio socioeconómico. Se desarrollan además los indicadores con el fin de establecer la caracterización socioeconómica del PAGA contemplado para el tramo de la Unidad Funcional 4.2, comprendido entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.

Para la elaboración de la línea base se utilizaron métodos de captura de información primaria y secundaria. En el primer caso y como forma de participación comunitaria se

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

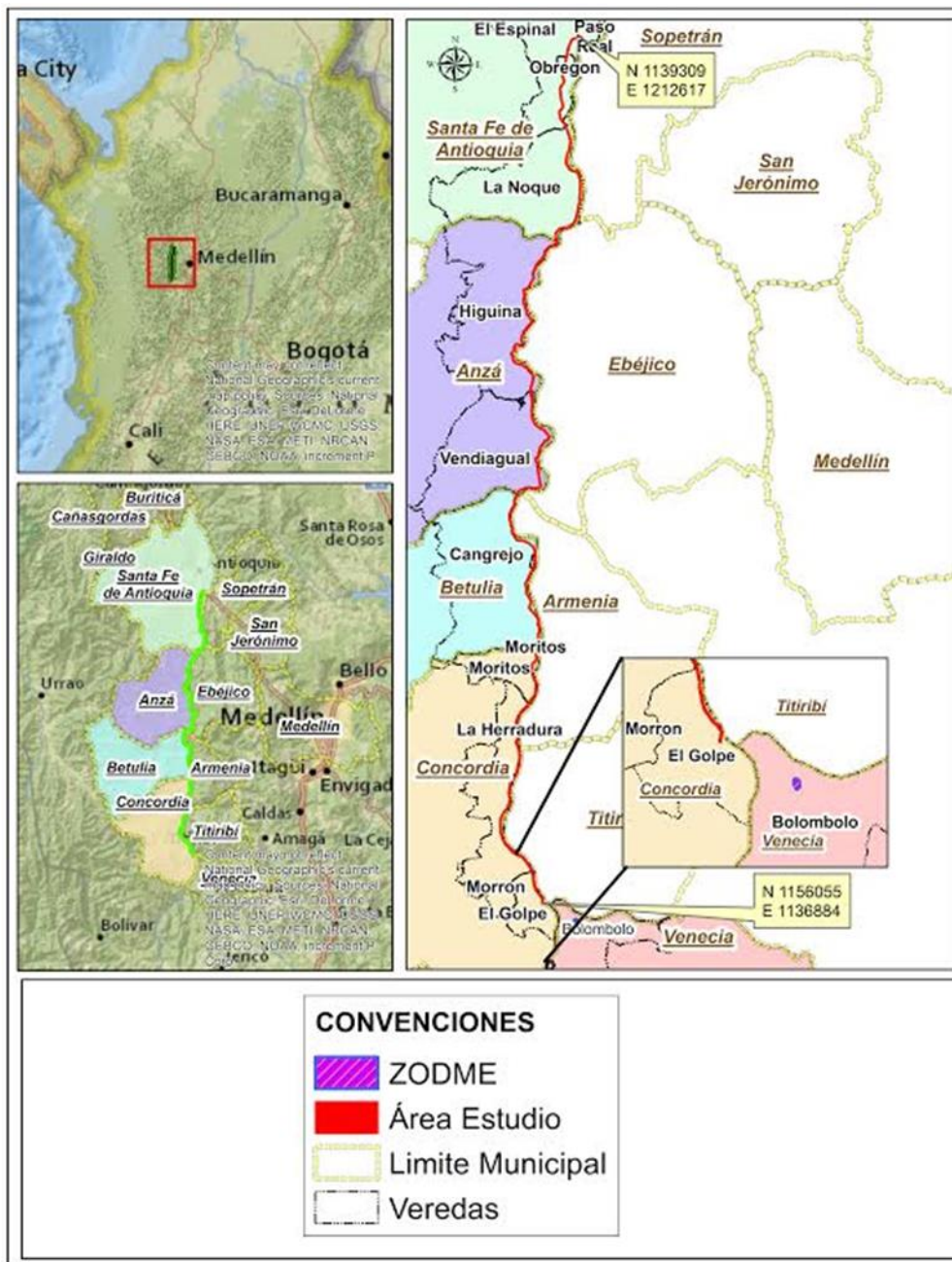
tomó la información primaria lograda por medio de acercamientos con los líderes comunitarios, que permitió la identificación de unidades territoriales. Para este fin se realizó el diligenciamiento de la ficha de caracterización unidad territorial, que recoge información relacionada con la población total del territorio, el número de familias, número de viviendas existentes en cada unidad territorial, la Población Económicamente Activa (PEA) y las formas de organización comunitaria.

En el segundo caso y para desarrollar la caracterización de las entidades territoriales, se solicitó a las autoridades municipales información relacionada con el Plan ó Esquema de Ordenamiento Territorial e información sobre el directorio de organizaciones sociales, gremiales, comunitarias o ambientales existentes en el municipio.

3.2.3.2 División sociopolítica del área de influencia del proyecto

Desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia indirecta del proyecto se enmarca en el contexto de los territorios del departamento de Antioquia, municipios de Anzá, Betulia, Concordia, Santa Fe de Antioquia y Venecia. Por su parte, el área de influencia directa, corresponde a aquellas zonas donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de rehabilitación de la vía, específicamente el lugar donde se realizarán las obras y su infraestructura asociada, es decir, las unidades territoriales menores (veredas, barrios y/o sectores), sobre los cuales se ejecutarán las obras y que por lo tanto, son susceptibles de recibir directamente los impactos que pueden generarse. Dichas unidades se identificaron durante el proceso de elaboración del estudio, teniendo en cuenta la localización geográfica, la cartografía oficial y el relacionamiento con los grupos de interés. Ver Figura 3-57.



Figura 3-57 Área de influencia del proyecto para la Unidad Funcional 4.2



Fuente: DANE, divipola. Adaptación de Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 3-43 Relación unidades territoriales del área de estudio

| Departamento | Municipio | Unidad territorial |
|--------------|-----------------------|--------------------|
| Antioquia | Anzá | Higuina |
| | | Vendiagual |
| | Santa Fe de Antioquia | El Espinal |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Departamento | Municipio | Unidad territorial |
|--------------|-----------|--------------------|
| | | Paso Real |
| | | Obregón |
| | | La Noque |
| | Concordia | El Golpe |
| | | La Herradura |
| | | Morrón |
| | | Moritos |
| | Betulia | Cangrejo |
| | Venecia | Bolombolo |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Es de resaltar que según información suministrada por el Secretario de Participación Social del municipio de Concordia, la unidad territorial Morritos no tiene JAC y depende directamente del Corregimiento El Golpe; asimismo, la unidad territorial La Herradura es un sector de este Corregimiento.

3.2.3.3 Localización de los municipios

La información relacionada a la localización de los municipios se obtuvo de las páginas web municipales y Planes de Ordenamiento Territoriales.

3.2.3.3.1 Municipio Anzá



El municipio se localiza en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental a 82 kilómetros de Medellín; su extensión total es de 253 km², con una temperatura de 25°C.

Anzá se encuentra dividida en 8 barrios (Central, Divino Niño, María Auxiliadora, Buga, La Asomadera, La Punta, El Hoyo y El Zacatín), 18 veredas (El Encanto, Higuina, La Chuscalita, La Mata, Las Lomitas, Monteredondo, El Nudillo, La Ceja, La Ciénaga, La Quebra, Los Llanos, El Gredal, El Pedrero, La Choclina, La Cordillera, La Quiuná, Travesía y Vendiagujal) y el Corregimiento Guintar.

Para llegar al municipio desde Medellín se accede de dos formas; una que pasa por el túnel de occidente y los municipios de San Jerónimo, El Paso y la Troncal del río Cauca hasta llegar al municipio, en un trayecto de 82 km; la otra ruta de acceso partiendo desde Medellín, corresponde a la ruta del suroeste pasando por los municipios de Caldas, Amagá, Bolombolo y Anzá, en un trayecto de 117 kilómetros de distancia¹.

3.2.3.3.2 Betulia

¹ ALCALDIA MUNICIPAL ANZA. Consultado en <http://www.anza-antioquia.gov.co/territorios.shtml>. 16 de febrero de 2016.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

El municipio de Betulia se encuentra localizado al suroeste del departamento de Antioquia, a una distancia de 121 km de la ciudad de Medellín, su extensión corresponde 252 km². Tiene una temperatura promedio de 29°C. Para acceder al municipio se debe tomar el tramo Medellín-Concordia a 121 km de distancia.

El territorio rural del municipio se encuentra dividido en tres corregimientos: Altamira, Luciano Restrepo y Cangrejo. La cabecera municipal agrupa a las 24 veredas restantes y 10 barrios.

Fotografía 3-47 Hospital Germán Vélez Gutiérrez – Betulia, Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

3.2.3.3 Concordia

Concordia está ubicado en el Suroeste de Antioquia, a dos horas y media y una distancia de 97 km de la capital del Departamento. Su temperatura promedio es de 17° C y la extensión de 231 km². Para acceder al municipio desde Medellín, se toma la Vía al Mar, pasando por el túnel de Occidente, los municipios de San Jerónimo y Santa Fe de Antioquia, luego se toma la Troncal del Café la cual pasa por el Corregimiento de Bolombolo, municipio de Venecia². El municipio se divide en 24 veredas y 13 barrios.

Fotografía 3-48 Alcaldía Municipal de Concordia, Antioquia

² ALCALDIA MUNICIPAL CONCORDIA, ANTIOQUIA. Consultado en http://www.concordia-antioquia.gov.co/informacion_general.shtml. 16 de febrero de 2016.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

3.2.3.3.4 Municipio Santa Fe de Antioquia

El municipio se ubica en la cordillera central de los Andes, entre los ríos Cauca y Tonusco, con una extensión total de 493 km². Es reconocida como la Ciudad Madre y Cuna de la Antioqueñidad, por su arquitectura colonial. Su temperatura promedio es de 28° C.



A Santa Fe de Antioquia se llega por dos vías de acceso: una corresponde a la ruta Medellín pasando por el Túnel de Occidente, luego por el municipio de San Jerónimo hasta llegar al casco urbano, en aproximadamente una hora de recorrido (67 km de distancia); la otra vía de acceso parte del municipio de San Jerónimo hasta Santa Fe de Antioquia por la vía reconocida como Troneras.

Fotografía 3-49 Municipio Santa Fe de Antioquia, Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

El municipio de Santa Fe de Antioquia se encuentra dividido en 11 veredas, 14 barrios y los

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

corregimientos de las Azules, Sabanas, del Pescado y Tonusco³.

3.2.3.3.5 Venecia

Vencia es un municipio de la subregión suroeste del departamento de Antioquia, se localiza en una meseta conformada por planicies; el casco urbano dista 60 kilómetros de la ciudad de Medellín y cuenta con pequeñas casas coloniales y modernas, con una extensión total de 141 km², La temperatura promedio es de 21° C.

El municipio cuenta con un helipuerto ubicado cerca del barrio San Felipe, la vía principal corresponde a Medellín-Camilo C-El Cinco y Venecia. Para comunicarse con el Corregimiento de Bolombolo existe la vía Troncal del Café, que es una de las más importantes rutas para los municipios del Suroeste Antioqueño⁴.

3.2.3.4 Características demográficas

En el presente ítem se relacionan los aspectos demográficos del área de influencia para el Proyecto Autopista al Mar 1. Se presentan los aspectos relacionados con la estructura de la población de cada uno de los municipios que conforman el área de influencia. La información presentada corresponde a las proyecciones de población del censo del DANE, año 2005.

Tabla 3-44 Distribución de la población municipios del Área de Influencia de la Unidad Funcional 4.2, proyecciones año 2016



| Municipios | Distribución de Población | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | Total | % | Cabecera | % | Resto | % |
| Anzá | 7580 | 9,1 | 1268 | 16,7 | 6312 | 83,3 |
| Santa Fe de Antioquia | 24724 | 29,5 | 15799 | 63,9 | 8925 | 36,1 |
| Concordia | 20565 | 24,6 | 8621 | 41,9 | 11944 | 58,1 |
| Betulia | 17606 | 21,0 | 5869 | 33,3 | 11737 | 66,7 |
| Venecia | 13231 | 15,8 | 6873 | 51,9 | 6358 | 48,1 |
| Total | 83706 | 100 | 31557 | 41,6 | 38918 | 58,4 |

Fuente: Proyecciones de población año 2016. DANE, 2005. <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>.

De acuerdo con la tabla anterior, la mayor parte de su población (58,4%), se sitúa en las zonas rurales o fuera de las cabeceras municipales; cabe anotar que en el área rural se encuentran centros poblados o caseríos que contribuyen de manera significativa al total de

³ ALCALDIA MIUNICIPAL SANTE FE DE ANTIOQUIA, ANTIOQUIA. Consultado en <http://santafedeantioquia-antioquia.gov.co>. 16 de febrero de 2016.

⁴ ALCALDIA MUNICIPAL DE VENECIA, ANTIOQUIA. Consultado en: http://www.venecia-antioquia.gov.co/informacion_general.shtml . 18 de junio de 2016.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

la población ubicada en esta zona.

Santa Fe de Antioquia es el municipio más poblado del área de influencia con 24.724 habitantes, dicha situación se puede atribuir a que en 1960, adquirió el título de monumento nacional, escenario que ha incentivado la llegada de población al área para desarrollar las actividades de comercio y turismo, contribuyendo en el fortalecimiento de la entidad territorial como polo turístico de la región. En segundo lugar se encuentra Concordia con 20.565 habitantes, cuya vocación cafetera ha garantizado empleo para la población de la zona y una de las mejores remuneraciones económicas en el área⁵.

En tercer lugar se encuentra el municipio de Betulia con 17.606 habitantes, cifra que equivale al 21% de la población con prevalencia de la población en la zona rural. Le sigue en este orden, el municipio de Venecia con 13.231 habitantes, equivalentes al 15,8% del total de la población, con un mayor número de habitantes asentados en la cabecera municipal. Por el contrario, se evidencia que el municipio con el menor número de habitantes corresponde a Anzá con 7.580 habitantes, lo que representa el 9,1% del total de la población que habita en el área de influencia.

3.2.3.5 Características espaciales

- **Servicios Públicos**

A continuación se relaciona la caracterización de las condiciones actuales de los servicios públicos en los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto. Ver Tabla 3-45.



Tabla 3-45 Servicios públicos en el AI.

| Municipio | Acueducto | | | Agua Potable | | | Alcantarillado | | | Energía | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|-----------|
| | Urbano | Rural | Total | Urbano | Rural | Total | Urbano | Rural | Total | Urbano | Rural | Total |
| Anzá | 100 | 49 | 60 | 100 | 0 | 22 | 96 | 13 | 31 | 100 | 95 | 96 |
| Betulia | 99 | 79 | 85 | 99 | 0 | 30 | 96 | 34 | 53 | 100 | 96 | 97 |
| Concordia | 96 | 27 | 58 | 96 | 0 | 43 | 91 | 3 | 43 | 100 | 98 | 99 |
| Santa Fe de Antioquia | 99 | 76 | 88 | 99 | 14 | 59 | 98 | 7 | 55 | 100 | 86 | 94 |
| Venecia | 100 | 86 | 92 | 100 | 31 | 60 | 94 | 52 | 70 | 100 | 98 | 99 |
| Promedio | 98,8 | 63,3 | 76,5 | 98,8 | 9 | 42,8 | 95 | 21,8 | 50,4 | 100 | 94,6 | 97 |

Fuente: Entidades prestadoras del servicio y Sistema Único de Información - SUI. Cálculos: Gobernación de Antioquia. Departamento Administrativo de Planeación. Dirección Sistemas de Indicadores, 2014.

Como se evidencia en la tabla anterior, el servicio público de energía es el de mayor cobertura en las zonas rurales y urbanas, Concordia y Venecia son los municipios con

⁵ Información suministrada por el Alcalde Municipal durante entrevista informal realizada el 12 de febrero de 2016.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

mejores condiciones frente a este servicio con el 99%, mientras que Santa Fe de Antioquia presenta los menores porcentajes frente a la cobertura de dicho servicio público con un 94%. La prestación del servicio es suministrada por la Empresa Antioqueña de Energía EADE. E.S.P. para Santa Fe de Antioquia, para el municipio de Venecia la encargada es Empresas Públicas de Venecia S.A. E.S.P., en los demás municipios del área de influencia el servicio es prestado por Empresas Públicas de Medellín –EPM, considerado de buena calidad para los habitantes de la región, según lo registran los Planes de Desarrollo municipales.

En segundo lugar de cubrimiento se encuentra el servicio de Acueducto con el 76,5%, siendo Concordia el que registra menor cobertura (58%) y Venecia el que presenta los índices mas altos de cobertura con el 92%. Por su parte, al revisar las cifras en el área rural, se identifica que el municipio de Concordia continúa registrando las menores cifras para el área de influencia.

Con respecto a la cobertura del servicio de alcantarillado persiste una baja cobertura (50,4%), siendo la zona urbana la que mejores condiciones presenta con el 95%. En contraposición, el municipio de Anzá es el que registra los menores porcentajes con el 31%. Vale la pena resaltar que los municipios de Concordia y Santa Fe de Antioquia son los que relacionan las menores condiciones para la zona rural, con porcentajes del 3% y el 7% respectivamente.



En último lugar con el 42,8% se ubica el suministro de agua potable, indicador que presenta las diferencias más marcadas para las áreas rural y urbana. En las cabeceras el suministro de agua potable se encuentra entre el 96% y el 99%, mientras que en las zonas rurales persisten condiciones de insalubridad debido a la mala calidad del agua que allí se consume con tan sólo 9% en promedio. Es de resaltar que los municipios de Venecia y Santa Fe de Antioquia son los únicos que registran cobertura en el servicio de agua potable en el área rural.

Las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo se relacionan en la Tabla 3-46.

Tabla 3-46 Empresas prestadoras servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo – AI-

| Municipio | Entidad |
|-----------------------|--|
| Anzá | Unidad de Servicios Públicos E.S.P |
| Betulia | Empresas Públicas de Betulia S.A. E.S.P. |
| Concordia | Empresas municipales de Concordia |
| Santa Fe de Antioquia | CONHYDRA S.A. E.S.P. |
| Venecia | Empresas Públicas de Venecia S.A. E.S.P. |

Fuente: Páginas web municipios Anzá, Betulia, Concordia, Santa Fe de Antioquia y Venecia, 2016.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- **Servicios Sociales**

Al revisar las cifras de cobertura del servicio de salud (ver Tabla 3-47), es mayor el número de personas afiliadas al régimen subsidiado con un total de 51.265 personas, mientras que la población afiliada al régimen contributivo corresponde a 15.380 personas. Se observa que en el municipio de Santa Fe de Antioquia se registra una doble afiliación, ya que la cifra sobrepasa el 100%. El municipio de Concordia registra menor población afiliada al régimen de salud. Por su parte, los municipios de Concordia y Santa Fe de Antioquia muestran los porcentajes más altos en el régimen contributivo, circunstancia que puede obedecer al tipo de actividad económica que se registra en dichos municipios, donde la población tiene mayores opciones laborales que les permite cotizar en este régimen.

Tabla 3-47 Cobertura servicio de salud –AI-

| Municipio | Subsidiado | | Contributivo | | Total | |
|-----------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Población afiliada | Cobertura | Población afiliada | Cobertura | Población Total | Cobertura |
| Anzá | 5.785 | 77 | 1.168 | 15 | 6.953 | 92 |
| Betulia | 14.425 | 93 | 1.554 | 9 | 15.979 | 91 |
| Concordia | 14.284 | 69 | 3.908 | 19 | 18.192 | 88 |
| Santa Fe de Antioquia | 16.771 | 68 | 8.750 | 36 | 25.521 | 104 |
| Venecia | 6.712 | 51 | 4.014 | 30 | 10.726 | 81 |
| Promedio | 57.977 | 71,6 | 19.394 | 21,8 | 77.371 | 91.2 |

FUENTE: Gobernación de Antioquia. Secretaría seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, 2014.

3.2.3.6 Características Económicas

- **Anzá**

El municipio de Anzá sustenta su economía en el cultivo de café y en menor escala de plátano, caña de azúcar, maíz y frijol. En la parte baja, sobre el río Cauca, se realiza ganadería intensiva y en las partes altas del municipio ganadería extensiva. Asimismo, se desarrolla pesca en el río Cauca, minería de oro y yeso y actividades informales⁶.

- **Betulia**

En el municipio las actividades agropecuarias se consideran como el principal elemento de la producción económica debido a las actividades de servicios, agroindustriales y comerciales son incipientes, El café representa el principal producto agrícola, cuya demanda de mano de obra se presenta entre los meses de octubre, noviembre y diciembre (época de cosecha),. También se desarrollan cultivos de pan coger como yuca, maíz,

⁶ ALCALDIA MUNICIPAL DE ANZA. Esquema de Ordenamiento Territorial. Febrero de 2000. Pág. 92.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

plátano y frijol y los cultivos comerciales de caña de azúcar y frutales.

Por otro lado se desarrolla la ganadería extensiva, su productividad es mayor en las zonas aledañas al río Cauca⁷.

Fotografía 3-50 Plaza central- municipio Betulia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- **Concordia**

La economía del municipio se basa en la agricultura con productos como el café y el plátano y la ganadería. En la actividad cafetera se presentan condiciones de empleo temporal y en el resto del año la ocupación es solo para el mantenimiento y deshierba de los cafetales, lo cual demanda muy poca mano de obra durante el mes.

Las veredas que conforman el área rural del municipio constituye el eje comercial predominante ya que es allí donde se venden los productos agropecuarios, en este caso, el municipio de Medellín es el eje conector principal comercial pues es allí donde la población provee la mayor parte de sus bienes⁸.

Fotografía 3-51 Plaza central- municipio Concordia

⁷ ALCALDIA MUNICIPAL DE BETULIA. Esquema de Ordenamiento Territorial. Año 2000. Pág. 148.

⁸ ALCALDIA MUNICIPAL CONCORDIA. Diagnóstico municipal. Pag. 51.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016



- **Santa Fe de Antioquia**

En el municipio se desarrolla la agricultura, dentro de los principales cultivos se encuentran el frijol, maíz, café, platano, yuca y frutales, pese a que la región se ha caracterizado como frutera no se han establecido cultivos como tal, presentándose estos de forma esporádica y artesanal.

Por su parte, la ganadería procede a la actividad agrícola, con la cría de ganado y cultivo de pastos, representada por bovinos de carne y de doble propósito con bajos rendimientos dada la baja tecnificación y pobreza de algunos suelos. En lo referente al sector turístico, esta corresponde a la actividad económica que se encuentra en desarrollo, se concentra en el triángulo de oro del occidente, conformada por los municipios de Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y San Jerónimo, la importancia de esta actividad radica en la creación de fuentes de empleo.

El municipio Santa Fe de Antioquia constituye el destino turístico por excelencia, gracias al amplio reconocimiento de la riqueza de su patrimonio histórico y arquitectónico y por la buena dotación y calidad en la prestación de servicios hoteleros.

Fotografía 3-52 Iglesia principal municipio Santa Fe de Antioquia, Antioquia

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El municipio de Santa Fe de Antioquia se encuentra dividido en 11 veredas, 14 barrios y los corregimientos de Las Azules, Sabanas, del Pescado y Tonusco⁹.



- **Venecia**

En Venecia se desarrollan actividades económicas en torno a la agricultura; dentro de los principales productos se encuentran el café, la caña de azúcar, el plátano, maíz, frijol, yuca, aguacate y cítricos.

La principal actividad económica corresponde a la ganadería, los suelos utilizados para esta actividad son en su mayoría áreas bajas de las vegas del río Cauca y de la quebrada Sinifaná. La mayor oferta de ganado bovino lo genera el Corregimiento de Bolombolo, puerta de entrada para los demás municipios del sureste antioqueño, convirtiéndolo en un gran centro de distribución y comercialización de productos y servicios. En esta región se presentan grandes monopolios de la tierra por parte de las sociedades Inversiones San Antonio y Cia, Sociedad Copeagro Ltda y Sociedad Truarango y Cia en C.

De igual manera, en el municipio se produce carbón en la denominada cuenca carbonífera de la Sinifaná con participación de extracción masiva en los municipios de Amagá, Angelópolis, Fredonia, Titiribí y Venecia. El carbón se utiliza para la industria cementera y textil. La mayor producción se genera por cuatro minas: Industrial Hullera, carbones San

⁹ ALCALDIA MUNICIPAL SANTA FE DE ANTIOQUIA, ANTIOQUIA. Consultado en <http://santafedeantioquia-antioquia.gov.co>. 16 de febrero de 2016.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Fernando, Nechi y Gualí.¹⁰

3.2.3.7 Características culturales

Para las sociedades y culturas de todos los tiempos, ha sido importante y necesaria la implantación de ciudades en el territorio geográfico en el que se mora como un elemento vital en la dinámica social y cultural de los diversos pueblos de la tierra. La fundación de éstas ciudades, era el principal cometido y más inmediato, que se realizaron en los primeros años de colonización de esta región por parte de los españoles y el hito urbano por excelencia que denota la presencia de los europeos en estas tierras muy disimiles en la conformación bio – física de su geografía de la cual ellos venían y que era una de las tareas más importantes que debían relatar los cronistas de estas correrías de conquista, como una muestra ante el rey de la posesión del territorio donde se llegaba.

En el siglo XVI toda la subregión del occidente antioqueño sufrió un choque cultural con la empresa de colonización española, lo que llevó a innumerables enfrentamientos, batallas que dejaron como resultado la muerte y el desplazamiento de los nativos; se establecieron nuevos asentamientos y hubo cambios e imposición en todas las creencias y prácticas culturales, instaurando la religión católica con un único dios y las parroquias como solía llamarse a los caseríos o municipios que se iban estableciendo.



Durante la época de transición del siglo XIX al XX en donde se dio la apertura de la carretera al mar, consolidándose esta como eje cultural para los diferentes municipios del occidente antioqueño, se generaron dinámicas y prácticas culturales diferentes en la zona, se dio la adjudicación de lotes baldíos fundando nuevas colonizaciones y crecimiento demográfico, se generaron nuevos asentamientos en las cercanías de la vía. Por lo general la población de los municipios del occidente antioqueño se encuentra conformada por mestizos, blandos y afrocolombianos. Estos últimos traídos como esclavos por los españoles en la época de la colonia y adaptados a los patrones de explotación minera de la zona del occidente antioqueño ya practicados por los indios autóctonos, como los Nutabes y catios, entre muchos otros.

Desde comienzos del siglo XIX, no se registra, al menos reconocidos o legalmente por el Estado y Ministerio de Cultura; en estas tierras ninguna comunidad indígena en ocupación del territorio a continuación se presentan cada uno de los municipios del AII tramos PAGA.

- **Anzá**

Conocido antiguamente como “río arriba del Cauca” a la llegada de los españoles en 1560. En el siglo XVI se inició el surgimiento del territorio de Anzá con un asentamiento llamado

¹⁰ ALCALDIA MUNICIPAL VENECIA., ANTIOQUIA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Subsistema económico social. 1999. Pág. 139.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

La Fragua en el sector de La Puria cercano a las orillas del Cauca, luego se trasladó al sitio actual denominado Curumé en donde se cuenta que el Alférez Simón De Murgia explotó las salinas se enriqueció con la sal y con el oro que encontró en las tumbas (guacas) de los indígenas. Anzá fue erigido municipio en 1813, fecha que lo hace uno de los municipios más antiguos de Antioquia en términos del periodo de su fundación así como uno de los asentamientos más antiguos de la colonia debido a los vínculos con la primera ciudad, pudiéndose decir que es contemporáneo con Santa Fe de Antioquia. Al concentrarse la población en un centro administrativo se reduce su territorio que antiguamente abarcaba más de seis municipios que lo circundan.

En cuanto a demografía, la dinámica de poblamiento de este municipio históricamente se da desde los primeros asentamientos indígenas mucho antes del poblamiento español, la población se ha distribuido a través del territorio y del tiempo de forma desigual, debido a la presencia de factores abióticos, climatológicos y topográficos. Las comunidades se concentran hacia la cabecera y las partes medias y planas ya que el municipio comprende diferentes pisos térmicos, como paisajes de alta montaña con población minera y montaña media y valle a nivel del río Cauca.

El número de habitantes es valor fluctuante debido al constante desplazamiento y migración en temporadas de auge minero, por lo general estableciéndose en Corregimientos como Güintar con campamento temporales en la alta montaña alrededor de los cauces de las quebradas

- **Betulia**

Su fundación se da en el año de 1848 con el nombre de San Mateo, y es sólo hasta 1872 que se le otorga el nombre bíblico de Betulia. Los indios de este territorio fueron del dominio del cacique Toné de Urrao y el cacique Anzá o Curumé. Tanto las reseñas como los guaqueros han dejado sin duda testimonio de la importancia del territorio para los indígenas en cuanto a sus asentamientos y prácticas funerarias.

La economía está basada casi que únicamente en la agricultura, con el cultivo de café, la caña, el mango y el plátano, en menor medida se practica la ganadería, pesca y minería.

- **Concordia**

Históricamente se dio como un pequeño caserío fundado el 18 de junio de 1848 por los colonizadores, que dieron como primer nombre Combiá en medio de montañas de difícil acceso y altas pendientes en medio de la selva virgen, parte del municipio de Titiribí. Elevada a la categoría de parroquia en 1849 por la gobernación de Antioquia, a partir de esto cambia su nombre a La Concordia y se segrega de Titiribí.

Demografía Colonizada por el señor Manuel Herrera en el año 1830, este era un agricultor

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

que resolvió venirse de Titiribí con su familia en busca de mejores tierras para la agricultura, y promovió el desplazamiento de más familias hacia esta zona.

- **Santa Fé de Antioquia**

A la llegada de los españoles se fundó por primera el municipio de Antioquia en el valle de Ebéjico en 1541 por el Mariscal Jorge Robledo, pero al entrar en conflicto con los hostiles indios que habitaban la zona, en 1542 fue trasladada a la provincia de Nore, Antioquia recibió el título de ciudad en 1544 y se le otorgó escudo de armas en 1545. y en 1546 se fundó en el sitio donde se encuentra actualmente, un pueblo minero que llamó dicho mariscal, Santa Fe. Dicho pueblo comenzó en decadencia y el señor don Gaspar de Rodas, enviado de Belalcázar, la repobló y le dio la categoría de Villa en 1547. En este mismo año inició su Vida Parroquial. Para el año de 1584 al fusionarse Antioquia y la villa de Santa Fe, adquiere el nombre de Santa Fe de Antioquia.

Para la segunda mitad del siglo XX las dinámicas de desarrollo regional dejan un poco aislado a la nueva Santa Fe de Antioquia. Sin embargo antes de la construcción del Túnel de Occidente Fernando Gómez Martínez, Santa Fe se encontraba a una distancia de 79 km de Medellín, con la apertura del Túnel en el 2006, esta distancia se redujo a tan sólo 55 km, disminuyendo el tiempo de viaje en más de una hora y aumentando su actividad turística dados sus atributos y sitios de interés ya que se constituye como monumento nacional en 1960 por ser patrimonio histórico, por su admirable y hermosa arquitectura de la época colonial; posee 8 Iglesias 7 parques y una gran cantidad de casas de los siglos XVI, XVII y XVIII. Sus antecedentes lo convierten en un municipio con gran riqueza histórica por tratarse de la primera fundación como capital del departamento de Antioquia en la época colonial.

Su economía se encuentra ligada a la producción minera y cafetera de la zona, además de sus ricos cultivos de frutas exóticas como el tamarindo, pistacho, anones y chirimoyas. Desde el comienzo de la celebración del festival de cine en el año 2000 y la apertura del túnel de occidente, se constituye más sólidamente el municipio como centro turístico con la apertura de numerosos hoteles y hosterías, además de la venta de artesanías, convirtiéndose el turismo en las últimas épocas en uno de las principales actividades de económicas del municipio. En las tierras más altas alejadas de la cabecera se ha sufrido cambios de la cobertura vegetal, por pastos naturales, cafetales y cultivos o huertas de consumo doméstico.

- **Venecia**

El actual territorio de Venecia fue habitado por los indígenas Zenufanáes pertenecientes al gran imperio Zenú. Los conquistadores españoles enviaron una expedición que encontró tres caquices: Bolombolo, Popala y Sinifaná, siendo la siembra de algodón y textil su principal industria en su momento. El máximo oratoio se localizo en el Cerro Tusa,

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

considerado como la pirámide natural mas alta del mundo considerada como un antiguo volcán, Asimismo, se localizan senderos indígenas con vestigios del trabajo de los aborígenes y caminos de arriería que se recorren en la actualidad a caballo.

Los primeros colonos se establecieron en el año 1860 se dedicaban a la caña y luego al café., cerca de la actual población se establecieron varios trapoches y se establecio la primera trilladora del departamento.

Sobre la actual Calle Bolívar, antiguamente estaba un camino Indígena, que venía desde Ciudad Bolívar a Fredonia, allí se establecieron casa pajizas dispersas; por lo cual el 13 de Octubre de 1898 se creó la Parroquia de Providencia en honor de San Pablo y Santa Teresita. Se trató de trazar un pueblo más abajo del actual pero fracasó trasladándose a donde queda la plaza Tomas Chaverra y sus alrededores, colocándose la primera piedra de la Capilla La Soledad el 25 de Diciembre de 1902, se inauguró 4 años después.

Debido al rápido crecimiento, se creó la actual Parroquia dedicada a San José a partir del 1 de enero de 1909 y cuyos límites son los mismos, decretados con la creación del nuevo Municipio por el entonces Presidente de la República Rafael Reyes, segregándolo del territorio de Fredonia en el entonces Departamento de Jericó, según Decreto 480 de 7 de mayo de 1909.

3.2.3.8 Generación de empleo



Para determinar el total de población económicamente activa (PEA) en cada una de las unidades territoriales pertenecientes al AID, se partirá de considerar la fuerza laboral de las personas en edad de trabajar según la legislación colombiana (18 años), que se encuentran actualmente trabajando o que están buscando empleo con el ánimo de ejercer una ocupación remunerada.

Siguiendo los parámetros que definen la demanda de mano de obra requerida para la ejecución del proyecto, se trabaja con la siguiente información:

En primer lugar se realizó la identificación de la Población Económicamente Activa-PEA de acuerdo con la información levantada en campo con los líderes y/o representantes comunitarios del AID. Con dicha información se determina el número aproximado de personas que se encuentran interesadas en participar activamente del mercado de trabajo, indiferentemente de que se encuentren empleados o no en la actualidad.

A continuación se presentan las cifras de la PEA para cada una de las unidades territoriales identificadas en la Unidad Funcional 4.2, localizada entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo (Tabla 3-).

Tabla 3-48 Población Económicamente Activa (PEA)

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Municipio | Unidad territorial | Total PEA | PEA por grupos de edad | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|------------|
| | | | 18 a 33 | 34 a 49 | 50 a 65 | 66 o más |
| Anzá | Higuina | 218 | 95 | 55 | 43 | 25 |
| | Vendiagual | 220 | 70 | 50 | 50 | 50 |
| Santa Fe de Antioquia | El Espinal | 200 | 60 | 90 | 30 | 20 |
| | Paso Real | 1842 | 787 | 462 | 462 | 131 |
| | Obregón | 157 | 72 | 43 | 21 | 21 |
| | La Noque | 521 | 199 | 188 | 92 | 42 |
| Concordia | Morrón | 196 | 82 | 49 | 49 | 16 |
| | El Golpe | 420 | 80 | 95 | 180 | 65 |
| Betulia | Cangrejo | 130 | 45 | 42 | 31 | 12 |
| Venecia | Bolombolo | 196 | 50 | 80 | 66 | 3 |
| Total | | 4100 | 1540 | 1154 | 1024 | 385 |
| Porcentaje | | 100% | 38% | 28% | 25% | 9% |

Fuente: Información suministrada por los líderes comunitarios, trabajo de campo Consultoría Colombiana S.A., 2016

Con los datos levantados en campo, se logra determinar que un aproximado de 4.100 personas son mayores de 18 años. El 38% se encuentra en el rango de los 18-33 años, el 28% entre los 34-49 años, el 25% entre los 50-65 años, mientras que el 9% pertenecen al sector de personas de más de 66 años de edad.

3.2.3.9 Participación Comunitaria



Para la caracterización del área de influencia del proyecto y luego de la identificación en campo de las diferentes unidades territoriales, se procedió a recolectar los nombres y datos de contacto de los líderes o directivos vinculados a las Juntas de Acción comunal (JAC) y/o de otras organizaciones de base pertenecientes al área de influencia directa.

Como producto de dicha actividad a continuación se presenta el directorio actualizado a la fecha con la información obtenida a través de las entrevistas realizadas a los líderes comunitarios. Es de resaltar que según información suministrada por el Secretario de Participación Social del municipio de Concordia, la unidad territorial Morritos no tiene JAC y depende directamente del Corregimiento El Golpe; asimismo, la unidad territorial La Herradura es un sector de este Corregimiento. (Ver Tabla 3-49).

Tabla 3-49. Directorio de líderes y organizaciones comunitarias del área de influencia directa

| Municipio | Unidad territorial | Nombre organización | Cargo | Nombre Líder | Teléfono |
|-----------|--------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|------------|
| Anzá | Higuina | Junta de Acción Comunal Vereda | Vicepresidente | Nubia Piedrahita | 3137006564 |
| | | | Secretario | Carolina García | 3192166238 |
| | | | Tesorero | Luis Leonardo Vásquez | 3128837832 |

| Municipio | Unidad territorial | Nombre organización | Cargo | Nombre Líder | Teléfono | |
|-----------------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------|
| Santa Fe de Antioquia | Vendiagual | Junta de Acción Comunal Vereda Vendiagual | Higuina | Fiscal | Aldemar Martínez | 3214914401 |
| | | | Presidente | Claudia Patricia Serna Urán | 3196608554 | |
| | | | Vicepresidente | Jhon Mario Cuadros | 3195123685 | |
| | | | Tesorero | Julián Darío Cano | 3216272953 | |
| | | | Fiscal | Nancy Sirley Gómez | 3216565003 | |
| | El Espinal | Junta de Acción Comunal Vereda El Espinal | Presidente | María Dolores Nanclares Zamora | 3146466670 | |
| | | | Vicepresidente | Rubén Darío Rivera Betancur | 3104122270 | |
| | | | Secretario | Javier de Jesús Aguirre Pilano | 3182661728 | |
| | | | Fiscal | Jhony Alfredo Pino Ibarra | 3128077171 | |
| | Paso Real | Junta de Acción Comunal Vereda Paso Real | Presidente | Alexander Graciano | 3112509920 3113726740 | |
| Secretario | | | Marisol Garcés Graciano | 3103763995 | | |
| Obregón | Junta de Acción Comunal Vereda Obregón | Líder Veredal | Luis Henao Urrego | 3206505374 | | |
| | | Líder Veredal | Julián Sepúlveda | 3122043897 | | |
| Concordia | Morrón | Junta de Acción Comunal Vereda Morrón | Presidente | Carlos Alberto Ardila | 3125809913 | |
| | | | Vicepresidente | Piedad Cecilia Zapata | 3113603782 | |
| | | | Secretario | Adriana María Ortíz | 3128392173 | |
| | | | Tesorero | Diego Alfonso Mejía Caicedo | 3147009148 | |
| | | | Fiscal | Fernando Restrepo | - | |
| | El Golpe | Junta de Acción Comunal Corregimiento El Golpe | Presidente | Cecilia del Socorro Arboleda | 3122052835 | |
| | | | Vicepresidente | Alberto Ríos | 3113625333 | |
| | | | Secretario | Viviana Ramírez | No suministra información | |
| | | | Tesorero | Patricia Balsan | 3103975713 | |
| | | | Fiscal | Adriana Morales | 3126201812 | |
| Betulia | Cangrejo | Junta de Acción Comunal Corregimiento Cangrejo | Presidente | Alex de Jesús Chavarría | 3127690298 | |
| | | | Vicepresidente | Luz Dary Usquiano | No suministra información | |
| | | | Secretario | Marisol Lozado | No suministra información | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Municipio | Unidad territorial | Nombre organización | Cargo | Nombre Líder | Teléfono |
|-----------|--------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|
| | | | Tesorero | Mary Olguín | No suministra información |
| | | | Fiscal | Daniel Posada | No suministra información |
| Venecia | Bolombolo | Junta de Acción Comunal Bolombolo | Presidente | Alberto Villa | 3205669005 |
| | | | Vicepresidente | Jairo Antonio Sánchez | 3206765561 |
| | | | Secretario | Over Osorio | 3105002028 |
| | | | Tesorero | Maria Ofelia Cortés | 3137621374 |
| | | | Fiscal | Alejandra Ochoa | 3117538873 |

Fuente: Información suministrada por los líderes comunitarios, trabajo de campo Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Tabla 3-50 se relacionan otro tipo de otras organizaciones comunitarias identificadas y referidas por los líderes comunitarios de las unidades territoriales existentes en la zona del proyecto.

Tabla 3-50 Otras organizaciones comunitarias identificadas en el área del proyecto



| Municipio | Unidad Territorial | Nombre Organización |
|-----------------------|--|--|
| Anzá | Vereda Higuina | Asociación de Usuarios del Acueducto |
| Concordia | Vereda El Morrón | Asociación de Usuarios del Acueducto |
| | Corregimiento El Golpe | Asociación de Usuarios del Acueducto |
| Betulia | Corregimiento Cangrejo | Asociación de Usuarios del Acueducto |
| Santa Fe de Antioquia | No se identificaron otras organizaciones | |
| Venecia | Corregimiento Bolombolo | Asomubol – Asociación de mujeres cabeza de hogar |

Fuente: Información suministrada por los líderes comunitarios, trabajo de campo Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De acuerdo con los hallazgos encontrados durante el recorrido para la identificación de las unidades territoriales menores (UTM) vecinas a la vía nacional, se identifica que el 81% de éstas se encuentran constituidas jurídicamente mediante la figura de Juntas de Acción Comunal (JAC).

La vereda Obregón de Santa Fe de Antioquia cuenta con directiva de la Junta de Acción Comunal, pero se ubicaron dos líderes de la vereda que están conformando la nueva directiva.

Existen además otro tipo de organizaciones sociales de base representadas en la Asociación de Usuarios del Acueducto y una Asociación de mujeres cabeza de hogar, en el municipio de Santa Fe de Antioquia no se identificaron otras organizaciones de base.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

3.2.3.10 Conflictos sociales

3.2.3.10.1 Anzá

En el Municipio de Anzá se presentó un desplazamiento masivo interno en el año 2000, debido a la disputa por territorio que sostuvieron las FARC y los Grupos Paramilitares, especialmente en el sector del Corregimiento de Güntar, y las veredas El Gredal, La Cordillera, La Chuscalita, La Ciénaga y La Quebra. En este evento se desplazaron a la cabecera municipal, convirtiéndose el municipio en receptor de su propia población expulsada¹¹.

3.2.3.10.2 Betulia

En este municipio, el conflicto social existente hace referencia al desplazamiento forzado de población generado entre 1998 y 2005, en el Occidente antioqueño, donde se destaca Betulia como el que mayor población desplazada recibe de la región. Durante este período llegaron a Betulia 6.017 personas desplazadas.

3.2.3.10.3 Concordia

El municipio de Concordia fue el eje principal del accionar de los paramilitares, pues este territorio era un sitio estratégico para que otros municipios vinieran a pagar sus cuotas por seguridad, quienes pagaban eran los grandes hacendados y propietarios, lo que favoreció la extensión del fenómeno paramilitar a otras localidades del suroeste antioqueño. Se presentaron actos violentos que dejaron huella de su accionar, especialmente sobre el Río Cauca testigo principal de miles de homicidios¹².

3.2.3.10.4 Santa Fe de Antioquia

En el área de influencia especialmente en el municipio de Santa Fe de Antioquia presentan pasivos derivados por la construcción de la Autopista al Mar; registra situaciones de conflicto social a causa del proyecto Hidroituango.



De igual manera, existe presencia de los grupos armados al margen de la ley denominados "Los Rastrojos", "Los Urabeños" y "Los Paisas", se registraron accidentes con minas antipersona en el período correspondiente de 1990 a 2013.

3.2.3.10.5 Venecia

Durante años este municipio fue refugio del ELN, y posteriormente, se convirtió en una de

¹¹ MUNICIPIO ANZÁ. Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015. "Porque Anzá somos todos". Pág. 68.

¹² UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Diálogos de Derecho y Política \ \ Número 16 \ \ Año 7 \ \ ISSN 2145-2784 \ \ Enero – abril de 2015. Pág. 94

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

las bases paramilitares más importantes de las AUC; la presencia de estos actores armados al margen de ley se presentó dada su cercanía con el municipio de Urrao, uno de los principales municipios de la región suroeste de Antioquia que permitía la amplia movilidad de actores armados en toda la zona. Asimismo, la violencia, la crisis del café y la presencia del narcotráfico fueron factores propulsores de la violencia en la región, generando inseguridad, situación que estimuló la creación de grupos de autodefensas en la zona por parte de los grandes hacendados, es así como en el municipio de Venecia, se conformó el grupo Convivir las Garzas.

Dentro de las acciones de conflicto armado se identificó que en las localidades donde no había presencia guerrillera como en Amagá, Titiribí, Venecia y Bolombolo, los paramilitares efectuaron un “barrido” o “limpieza social”, que consistió en la eliminación selectiva de las personas considerados antisociales: indigentes, prostitutas, delincuentes comunes, expendedores y consumidores de psicoactivos, habitantes de la calle, entre otros¹³.

3.2.3.11 Áreas afectadas

Las actividades a realizar en la unidad funcional 4.2 del proyecto Autopista al Mar 1, corresponden a la rehabilitación de la vía existente, por lo cual no se contemplan afectaciones directas sobre construcciones o infraestructura socio económico y cultural.



3.2.3.12 Unidades sociales a desplazar

Para identificar la población susceptible a ser reasentada, se realizó un recorrido de identificación de las posibles viviendas que se pueden requerir para la ejecución del proyecto. De esta manera, se identificó una vivienda de invasión localizada en el predio de los señores Pedro Cruz y Oscar Cruz, en la parte inferior del puente vehicular ubicado en el municipio de Anzá, vereda Higuina, en esta estructura se realizará el arreglo de la pila central del puente, la cual está generando problemas de socavación.

En este predio se realizó un censo poblacional, para lo cual se aplicó el formato inventario predial-social, para la caracterización familiar y económica de la unidad social residente que puede verse afectado con la ejecución del proyecto.

Este apartado inicia con la identificación de la unidad social susceptible a ser desplazada, seguido por el análisis sobre el sitio de origen, movilidad y permanencia en el predio, estructura y composición familiar, factores de vulnerabilidad y de NBI de la unidad social. A continuación, se describen las características físicas de las viviendas y las actividades

¹³ VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos. Panorama actual del Occidente Antioqueño. Consultado en: http://www.acnur.org/uploads/media/COI_1704.pdf?view=1. 18 de junio de 2016.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

económicas desarrolladas en ellas.

Posteriormente, se hace un recuento de las principales expectativas que la familia tiene frente al proyecto y su vinculación en organizaciones comunitarias. Por último, se determina si la unidad social cumple con los requerimientos correspondientes para ser beneficiarias del plan de reasentamiento de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 077 de 2012.

Esta caracterización preliminar, necesita ser actualizada en el momento de la ejecución del proyecto cuando estén los diseños definitivos de la vía. Además, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Gestión Social, se contempla entre los planes de manejo las posibilidades de reubicación, con acompañamiento según sea el interés del poseedor de la mejora.

Unidades sociales censadas

Para la rehabilitación de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, Unidad Funcional 4.2 del Proyecto Autopista al Mar 1, se identificó la posible afectación de una vivienda, ubicada en la vereda Higuina, del municipio de Anza. Ver Tabla 3-.

Tabla 3-51 Predios y viviendas ubicadas en zona de intervención del proyecto

| Municipio | Unidad territorial | Viviendas afectadas | Coordenadas Magna Sirgas, Origen Oeste |
|-----------|--------------------|---------------------|--|
| Anzá | Higuina | 1 | Este: 1.136.144 Norte: 1.188.374 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.



Fotografía 3-53 Vivienda localizada en la zona de intervención del proyecto

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.





Fotografía 3-54 Puente sobre vía entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Sitio de origen, movilidad y permanencia

Respecto al origen de la población, es de anotar que la unidad social proviene del mismo

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

municipio, residen en el área desde hace más de 25 años. La unidad social se encuentra conformada por dos adultos de 62 y 65 años de edad.

La movilidad es otro factor importante para identificar el nivel de arraigo de los habitantes de la zona. Ante la pregunta si se trasladan hacia otras unidades territoriales, los habitantes afirman no hacerlo.

Se puede afirmar que la unidad social lleva residiendo en este sector por más de 25 años y tiene como principales lugares de interacción su vereda, ya que no se desplazan a otras zonas de forma permanente.

Estructura familiar

Como se informó anteriormente en la vivienda se constituye por una familia nuclear constituida por una pareja. Respecto a la relación con el inmueble, informan que son mejoratarios, actualmente se encuentran invadiendo la zona baja del puente vehicular, debido a que el sector donde vivían anteriormente se inundaba frecuentemente por aumento del caudal en la quebrada Las Palmas.

Con relación a la dinámica de vecindad, la unidad social tiene familiares que residen en la vereda, quienes corresponden a una hija y un nieto. A continuación en la Tabla 3-52se relacionan las características de la unidad residente en la zona de intervención del proyecto.

Tabla 3-52 Unidad social residente en la zona de intervención del proyecto

| Unidad Territorial | Relación con el inmueble | Tipo de familia | No. de personas | Nombre de los residentes | Parentesco jefe de hogar | Edad | Ocupación |
|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|------|----------------|
| Higuina | ✓ Mejoratarios | ✓ Nuclear | ✓ 2 | Luis Carlos Bolívar | Jefe de Hogar | 66 | Oficios varios |
| | | | | María del Carmen Pérez | Cónyuge | 62 | Ama de casa |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La población de la vivienda ubicada en la zona de intervención del proyecto, corresponde a 2 personas, un hombre y una mujer, de 65 y 62 años respectivamente Ver Tabla 3-52.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



**Fotografía 3-1 Habitantes de la vivienda
localizada en la zona de intervención del
proyecto**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Factores de vulnerabilidad



Para analizar los factores de vulnerabilidad de las unidades sociales, se consideraron cinco (5) características: pertenencia étnica, desplazamiento forzado, discapacidad, senectud y una aproximación a las NBI, de acuerdo con la metodología DANE, que se sintetizan a continuación:

Pertenencia étnica: pertenecer a una etnia minoritaria, significa una mayor probabilidad de estar expuestos a discriminaciones y exclusiones sociales. Bajo este contexto, según la información recolectada a través de la ficha de caracterización, se observa que la familia se autoreconoce como población mestiza.

Desplazamiento forzado: El desplazamiento, implica una ruptura brusca y drástica en el tejido social de la población de origen, pérdida de bienes, dificultad para acceder a servicios sociales, traumas y secuelas psicológicas, así como estigmatización y exclusión. Respecto a esta situación, la familia residente no registra dicha situación.

Discapacidad: El hecho de que una familia tenga alguno de sus miembros con una discapacidad, aumenta su vulnerabilidad ya que debe incrementar los recursos y tiempo destinados para su cuidado. En cuanto a este aspecto, la unidad social no presenta a ningún miembro bajo estas condiciones.

Senectud: La población considerada dentro de la categoría adultos mayores, representan una población vulnerable. En la unidad social susceptible a ser reasentada, se identifica una

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

persona con 65 años.

Necesidades Básicas Insatisfechas: Por último, otro factor de vulnerabilidad se relaciona con las NBI, si bien con la información disponible no se puede calcular el índice, si se puede hacer una aproximación de manera cualitativa de algunos de sus componentes con la información disponible.

En primer lugar, se revisó el indicador de viviendas inadecuadas, el cual expresa las características físicas de viviendas consideradas impropias para el alojamiento humano. Según la percepción de los encuestados y la observación del profesional social, la vivienda presenta un alto grado de vulnerabilidad por ubicarse bajo el puente vehicular de la quebrada La Palma, sus paredes están hechas de guadua, no cuenta con techo, este lo conforma la estructura del puente y los pisos son de tierra. Este predio amenaza con caerse dadas las condiciones del clima. (Ver Fotografía 3-55 y Fotografía 3-56).



Fotografía 3-55 Vivienda ubicada en la zona de intervención del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.



Fotografía 3-56. Cocina de la vivienda localizada en la zona de intervención

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

En relación al indicador de viviendas con servicios inadecuados, este indicador expresa en forma más directa el no acceso a condiciones vitales y sanitarias mínimas, las viviendas rurales, dadas las condiciones del medio, se incluyen las viviendas que carezcan de sanitario y acueducto y que se aprovisionen de agua en río, nacimiento o de la lluvia. Al respecto, a vivienda no cuenta con ninguno de los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica y gas domiciliario) y se aprovisionan del agua de la quebrada Las Palmas. Ver Fotografía 3-57.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fotografía 3-57 Quebrada Las Palmas

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

En cuanto a las viviendas con alta dependencia económica, se clasifican aquí, las viviendas en los cuales haya más de tres personas por miembro ocupado y el jefe tenga, como máximo, dos años de educación primaria aprobados. En la vivienda se reporta alta dependencia económica, dado que el jefe de hogar trabaja como jornalero en el lavado de oro en la fina aldeaña, quien recibe en promedio \$25.000 y trabaja tres veces por semana. Asimismo, el jefe de hogar reporta no tener nivel de escolaridad, ni saber leer ni escribir.

Finalmente, el indicador de viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela, este aspecto no se evalúa dado que en la vivienda no habitan niños.

Características constructivas y distribución espacial de la vivienda

En términos generales se puede señalar que la distribución espacial permite inferir que la vivienda no cuenta con los espacios necesarios tener una calidad de vida digna. Ver Tabla 3-53.

Tabla 3-53 Características de la vivienda ubicada en el área de intervención del proyecto



| Unidad territorial menor | Predio | Distribución espacial de la vivienda | | | | | | Estado general de la vivienda |
|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|-----------|---------|-------|--------|-------------------------------|
| | | Habitaciones | Salas | Comedores | Cocinas | Baños | Patios | |
| La Palma | Finca Señores Pedro Cruz y Oscar Cruz | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | Mal estado |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Actividades económicas desarrolladas en el predio

En la unidad social no se desarrollan actividades económicas, teniendo en cuenta que es un territorio de invasión en la finca de los señores Pedro Cruz y Oscar Cruz.

Expectativas frente al proyecto

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Al indagar por las expectativas que tiene los habitantes de la vivienda, manifiestan estar de acuerdo con la ejecución del proyecto. De igual forma, existe una percepción positiva sobre los efectos de la rehabilitación de la vía. Las expectativas se concentran en la generación de empleo y la reubicación de la vivienda.

Participación en organizaciones comunitarias

Por otra parte se puede señalar que la participación en las organizaciones comunitarias y en las actividades que se llevan a cabo a nivel veredal, también brinda información acerca de las relaciones de vecindad y fortaleza con el tejido social. Para el caso de la vivienda de análisis, no se reporta la afiliación a ninguna organización comunitaria.

Por otra parte, uno de los elementos a partir de los cuales se puede identificar las características del tejido social es la participación en las actividades comunitarias. Los habitantes de la vivienda están vinculados en un programa de apoyo geriátrico, el cual según informan los encuestados, les ofrecen alimentos todos los días, pero cuando está trabajando no asisten.

Identificación de la población a reasentar



Atendiendo lo dispuesto en la Resolución 077 de 2012 por la cual se establecen los lineamientos de gestión social para la elaboración y ejecución de planes de reasentamiento poblacional involuntario, a unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para proyectos de infraestructura concesionada a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura, y de acuerdo con los resultados de la caracterización socioeconómica anterior se concluye lo siguiente:

Se reporta la existencia de una unidad social residente en condición de mejorataria, categoría para la cual la Resolución 077 indica: “Las unidades sociales residentes o productivas que no tienen derechos legales respecto a las áreas de terreno de utilidad pública e interés social requeridas para la ejecución del proyecto, pero que reclaman derecho sobre las construcciones que ocupan en el momento del levantamiento de la información, serán incluidas en la lista de beneficiarios legítimos para el plan de reasentamiento como beneficiarios de una vivienda de reposición (Ministerio de Transporte - Agencia Nacional de Infraestructura, 2012)”.

No obstante, se aclara lo siguiente:

La Resolución 077 del 06 de febrero de 2012, tiene como consideración que ante cualquier procedimiento debe primar lo estipulado en la Constitución Política de Colombia de 1991 en su artículo 4 y 93¹⁴ y lo propuesto en la Resolución de la Subcomisión 2003/17

¹⁴ **Título I, de los principios fundamentales, artículo 4:** La Constitución es norma de normas. En todo caso de

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Prohibición de los desalojos forzosos (La Subcomisión de Promoción y Protección de los Derechos Humanos)¹⁵; por lo anterior, es importante dimensionar que se pueda ver afectada no solo en sus derechos sino también en su nivel de arraigo¹⁶.

Por tanto, para contextualizar el arraigo, se debe partir de la territorialidad entendida como el conjunto de relaciones tejidas por el individuo en tanto que es miembro de una sociedad. Autores como Malmberg (1984) consideran importante tener en cuenta que la territorialidad no sólo habla del vínculo también incluye un componente emocional entre los individuos y su espacio; así entonces se sugiere tener presente al momento de actualizar la información las distintas dinámicas de arraigo, ligadas a las organizaciones y modo de organización de la sociedad a la cual pertenece –*arraigo social*–, otro que apuntaría a la dinámica de sentido estable o de cambio –*arraigo cultural*–, y por último aquel que en ciencias sociales ha quedado delimitado como un campo sólo abordado marginalmente: el *arraigo espacial*, denominado de lugar, espacio y redes¹⁷, las cuales de acuerdo a la caracterización de las unidades sociales se evidencian fuertes, lo cual se puede apreciar en la identificación del área de estudio. Por lo tanto se sugiere tener presente para el programa de Reasentamiento lo formulado dentro del Plan de Manejo Ambiental concerniente a la ficha de manejo para la población a reasentar.

incompatibilidad entre la Constitución y la ley u otra norma jurídica, se aplicarán las disposiciones constitucionales. Es deber de los nacionales y de los extranjeros en Colombia acatar la Constitución y las leyes, y respetar y obedecer a las autoridades.



Título II, Capítulo 4 de la protección y aplicación de los derechos, Artículo 93. Los tratados y convenios internacionales ratificados por el Congreso, que reconocen los derechos humanos y que prohíben su limitación en los estados de excepción, prevalecen en el orden interno. Los derechos y deberes consagrados en esta Carta, se interpretarán de conformidad con los tratados internacionales sobre derechos humanos ratificados por Colombia.

Adiciónese el artículo 93 de la Constitución Política con el siguiente texto. Acto Legislativo 2 de 2001, artículo 1°. El Estado Colombiano puede reconocer la jurisdicción de la Corte Penal Internacional en los términos previstos en el Estatuto de Roma adoptado el 17 de julio de 1998 por la Conferencia de Plenipotenciarios de las Naciones Unidas y, consecuentemente, ratificar este tratado de conformidad con el procedimiento establecido en esta Constitución. La admisión de un tratamiento diferente en materias sustanciales por parte del Estatuto de Roma con respecto a las garantías contenidas en la Constitución tendrá efectos exclusivamente dentro del ámbito de la materia regulada en él.

¹⁵ Hace alusión a la práctica de desalojo de forma forzada; Reafirma que la práctica del desalojo forzoso constituye una violación grave de un amplio conjunto de derechos humanos, en particular del derecho a una vivienda adecuada, a conservar la vivienda, a la libertad de circulación, a la vida privada, a la propiedad, a un nivel de vida adecuado, a la seguridad de la vivienda, a la seguridad de la persona, a la seguridad de tenencia de la vivienda y a la igualdad de trato; entre otros conceptos a tener en cuenta.

¹⁶ Ver apéndice Técnico 8 Social, Contrato de Concesión Bajo el Esquema de APP, N° 4 del 5 de mayo de 2015 entre la Agencia Nacional de Infraestructura y la Concesión Vial de los Llanos S.A.S.

¹⁷ *Ibíd.*

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se presentan en el área, así como los impactos potenciales derivados de la rehabilitación de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo se desarrolla aplicando los lineamientos establecidos en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura (GMAI) del Instituto Nacional de Vías y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAVDT- INVIAS, 2011), el cual es un instrumento técnico dirigido para los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución.

La evaluación aborda en términos generales la identificación, evaluación y descripción de impactos potenciales que sirven de marco de referencia para la adaptación de los programas de manejo propuestos en la Guía Ambiental.

4.1 METODOLOGÍA

La evaluación de impactos ambientales se desarrolló con base en los lineamientos establecidos en el Capítulo 7 de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura (MAVDT- INVIAS, 2011), adaptándola parcialmente a la metodología para la Evaluación del Impactos Ambiental propuesta por Vicente Conesa (2010).

El proceso de evaluación contó con dos (2) etapas: en la primera se realizó identificación y evaluación general de los impactos que se presentan actualmente en el área, generados por las actividades antrópicas o los fenómenos naturales (Evaluación sin proyecto), y en la segunda, se identificaron y evaluaron los potenciales impactos y efectos producto de la implementación del proyecto (Evaluación con proyecto).

El cálculo de la importancia de los impactos está basado en la metodología propuesta por Conesa (2010), en la cual, a través de escalas de valor asignadas a cada parámetro, se halla un valor de importancia que permite clasificar los impactos en rangos según su naturaleza. Los parámetros de la metodología fueron ajustados con respecto a las características intrínsecas del proyecto y se propusieron categorías análogas en relación a la naturaleza positiva referida a ciertos parámetros.

4.1.1.1 Parámetros de calificación

A continuación se realiza una descripción detallada de los atributos de la metodología de Conesa (2010) utilizada en la construcción de la matriz de evaluación, para la obtención de la matriz de valor de importancia.

Naturaleza (Signo): Indica el carácter beneficioso o perjudicial de las actividades que van a tener efecto sobre cada componente; los valores para su calificación se presentan en la



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 4-.

Tabla 4-1 Valores de calificación para la naturaleza

| Valor | Negativo | Positivo |
|-----------|--|---|
| ±1 | Cuando la acción produce una modificación desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes. | Cuando la acción produce una modificación favorable en el medio o en alguno de sus componentes. |

Fuente: Conesa, 2010.

Intensidad (I): La intensidad representa el grado de destrucción o afectación de las actividades sobre el componente y el ámbito específico en que actúa, independientemente de la extensión afectada. La Tabla 4- presenta los rangos para la calificación de la intensidad.

Tabla 4-2 Valores de calificación para la intensidad



| Valor | Negativo | Positivo |
|-----------|--|--|
| 1 | Baja: Una afectación mínima y poco significativa. | Baja: Incidencia benéfica pero mínima y poco significativa sobre el medio. |
| 2 | Media: Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio. | Media: Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio. |
| 4 | Alta: Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio. | Alta: Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio. |
| 8 | Muy Alta: Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio. | Muy Alta: Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio. |
| 12 | Total: Destrucción total del componente en el área en la que se produce el impacto. | Total: Incidencia beneficiosa muy alta sobre el componente en el área en la que se produce el impacto |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Extensión (EX): La extensión hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor, es decir, el porcentaje de área afectada por la acción con respecto al entorno; los valores determinados para su evaluación se encuentran expresados en la **Tabla 4-**.

Tabla 4-3 Valores de calificación para la extensión

| Valor | Negativo | Positivo |
|----------|---|--|
| 1 | Puntual: Cuando se afecta únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto. | Puntual: Cuando el beneficio se da únicamente sobre el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto. |
| 2 | Parcial: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual. | Parcial: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual. |
| 4 | Amplio o Extenso: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial. | Amplio o Extenso: Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial. |
| 8 | Total: Si el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto este se considera total | Total: Si la afectación se manifiesta en más del 90% del área de estudio. |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Valor | Negativo | Positivo |
|---|---|---|
| (+4)* | Crítico: Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico. | General: Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico. |
| *En el caso en que el impacto sea puntual, parcial, extenso o total, pero se produzca en un lugar de alta sensibilidad ambiental se le sumará 4 unidades adicionales (+4) al valor que le corresponda. | | |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Momento (MO): El momento está considerado como el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción o ejecución de la actividad y el comienzo del efecto o impacto sobre el componente; la **Tabla 4-** señala los rangos establecidos para su valoración.

Tabla 4-4 Valores de calificación para el momento

| Valor | Negativo | Positivo |
|---|--|--|
| 1 | Largo plazo: El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años. | Largo plazo: El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años. |
| 2 | Mediano plazo: El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años. | Mediano plazo: El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años. |
| 4 | Inmediato: Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año. | Inmediato: Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año. |
| (4)* | Crítico: Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento. | Crítico: Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento. |
| *Si el impacto se considera crítico, se debe sumar 4 unidades (+4) al valor asignado para evaluar el momento de aparición del impacto. | | |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Persistencia (PE): Hace referencia al tiempo que en teoría permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual se iniciará el proceso de recuperación ya sea de forma natural o mediante la adopción de medidas (**Tabla 4-**).



Tabla 4-5 Valores de calificación para la persistencia

| Valor | Negativo | Positivo |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Fugaz: duración menor a 1 año. | Fugaz: duración menor a 1 año. |
| 2 | Temporal: entre 1 y 10 años | Temporal: entre 1 y 10 años |
| 4 | Permanente: mayor de 10 años | Permanente: mayor de 10 años |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Reversibilidad (RV): La reversibilidad está definida como la posibilidad de reconstrucción del componente afectado por la ejecución de las actividades del proyecto de forma natural y sin intervención antrópica. Los valores establecidos para la calificación de la reversibilidad se presentan en la **Tabla 4-**.

Tabla 4-6 Valores de calificación para la reversibilidad

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Valor | Negativo | Positivo |
|----------|--|---|
| 1 | Corto plazo: Recuperación del medio en un periodo inferior a 1 año. | Corto plazo: Regresión del estado del medio en un periodo inferior a 1 año. |
| 2 | Mediano plazo: Recuperación del medio en un intervalo de 1 a 10 años. | Mediano plazo: Regresión del estado del medio en un intervalo de 1 a 10 años. |
| 4 | Irreversible: Cuando el factor ambiental alterado retorna a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años. | Irreversible: Regresión del estado del medio a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años. |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Sinergia (SI): La Sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Dichos efectos actúan de manera superior sobre el componente que si las actividades que los causan son realizadas de forma independiente. La **Tabla 4-** señala los valores establecidos para evaluar la sinergia.

Tabla 4-7 Valores de calificación para la sinergia

| Valor | Negativo | Positivo |
|----------|--|--|
| 1 | No Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente. | No Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente. |
| 2 | Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto. | Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto. |
| 4 | Muy Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto. | Muy Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto. |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Acumulación (AC): Está definida como el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la(s) actividad(es) que lo está generando persiste de forma continua o reiterada. Los rangos de acumulación se muestran en la Tabla 4-.

Tabla 4-8 Valores de calificación para la acumulación

| Valor | Negativo | Positivo |
|----------|---|---|
| 1 | Simple: Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera. | Simple: Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera. |
| 4 | Acumulativo: Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa. | Acumulativo: Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa. |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un componente como consecuencia de una actividad, los rangos establecidos para su valoración se exponen en la **Tabla 4-9**.



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 4-9 Valores de calificación para el efecto

| Valor | Negativo | Positivo |
|----------|---|---|
| 1 | Indirecto: Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción sino que se presenta a partir de un efecto. | Indirecto: Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción sino que se presenta a partir de un efecto. |
| 4 | Directo: Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio | Directo: Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto; los niveles establecidos para la calificación de este parámetro se presentan en la **Tabla 4-10**.

Tabla 4-10 Valores de calificación para la periodicidad



| Valor | Negativo | Positivo |
|----------|--|--|
| 1 | Irregular: Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza. | Irregular: Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza. |
| 2 | Periódico: Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida. | Periódico: Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida. |
| 4 | Continuo: Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo. | Continuo: Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo. |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de recuperación, parcial o total del componente afectado como consecuencia de la ejecución del proyecto. Esta reconstrucción es por medio de intervención humana, es decir utilizando medidas de manejo. La **Tabla 4-11** señala los valores y niveles establecidos para la calificación de la recuperabilidad.

Tabla 4-11 Valores de calificación para la recuperabilidad

| Valor | Negativo | Positivo |
|----------|--|---|
| 1 | Recuperable de manera inmediata: Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo. | Disipación de manera inmediata: Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo. |
| 2 | Recuperable a mediano plazo: la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza. | Disipación a mediano plazo: la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza. |
| 4 | Mitigable y Corregible: Cuando se deben implementar acciones dirigidas a reducir los impactos y efectos negativos o cuando se deben implementar acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por un proyecto, obra o actividad | Potenciable: Cuando la implementación de acciones permite potencializar o aumentar los impactos y efectos positivos producto de un proyecto, obra o actividad. |
| 8 | Irrecuperable: Cuando se deben implementar acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o | Disipación incierta: Se presume que el efecto generado por el impacto no se disipa en un plazo visible de tiempo y que parte de su incidencia se mantiene en el medio. |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Valor | Negativo | Positivo |
|-------|---|----------|
| | actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos. | |

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

4.1.1.2 Cálculo del índice de importancia ambiental

Una vez asignado el valor a cada impacto dentro de los parámetros mencionados, se procedió con la cuantificación de la importancia de la acción sobre cada factor ambiental. La importancia estará representada conforme con la siguiente formulación:

$$I = +/- [3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Como resultado de este proceso se obtuvo la matriz de importancia con valores de impacto negativo, que oscilaron entre -13 y -100. Una vez obtenidos los valores de importancia para cada impacto negativo, estos fueron clasificados de acuerdo a los siguientes rangos (Tabla 4-).

Tabla 4-12 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa

| IMPACTOS NATURALEZA NEGATIVA | |
|------------------------------|--------------|
| IRRELEVANTE | ✓ -13 A -25 |
| MODERADO | ✓ -26 A -50 |
| SEVERO | ✓ -51 A -75 |
| CRITICO | ✓ -76 A -100 |

Fuente: Conesa Fdez.-Vítora, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2010- Adaptado por el consultor.

Los impactos positivos fueron clasificados en rangos denominados Considerables, Relevantes y Muy Relevantes, y a su vez fueron resaltados en la matriz de valor de importancia (Tabla 4-).

Tabla 4-13 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza positiva

| IMPACTOS NATURALEZA POSITIVA | |
|------------------------------|----------|
| CONSIDERABLES | 13 A 30 |
| RELEVANTES | 31 A 47 |
| MUY RELEVANTES | 48 A 100 |



Fuente: Conesa Fdez.-Vítora, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2010- Adaptado por el consultor.

4.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS



Los impactos presentados en la Tabla 4- fueron identificados y definidos de conformidad con lo dispuesto en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos Infraestructura Subsector Vial del INVÍAS y que posiblemente se puedan generar por el desarrollo de las actividades tanto actuales, como futuras cuando el proyecto entre en ejecución.

Tabla 4-14 Identificación de los impactos ambientales



| Medio | Elemento del medio | Impacto | Definición |
|-----------------|-------------------------|---|---|
| Abiótico | Agua superficial | Alteración en la capacidad de transporte del agua | Se refiere a la acumulación de sedimentos en el cauce que no permite que el agua fluya normalmente. |
| | | Cambios en la calidad del agua superficial | Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial; sus propiedades pueden cambiar total o parcialmente. La incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos, por causas o acciones antrópicas y/o naturales, conllevan a la alteración fisicoquímica y bacteriológica del agua, afectando su calidad y en consecuencia su uso. |
| | | Alteración del cauce | Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción o adición de materiales, por efecto de construcción de canales, zanjas, obras civiles y cambios de la cobertura vegetal o cualquier tipo de actividad que presentan cambios que ocasiona la deformación superficial por el represamiento y recanalización de drenajes naturales Sin embargo el clima y el relieve del suelo influyen en el patrón de la red, pero la estructura geológica subyacente suele ser el factor más relevante. Si se influye en estos factores se pueden generar cambios en los patrones de drenaje. |
| | | Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico | Disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales, ya sea por captación de agua para las actividades actuales o proyectadas que se desarrollan en el área, o bien por cambios en la calidad del recurso por procesos de contaminación. La disponibilidad del recurso hídrico superficial se puede ver afectada por las actividades que eliminan gran parte de la cobertura protectora de cauces, produciendo alteraciones de caudales y déficit en épocas de sequía. |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Medio | Elemento del medio | Impacto | Definición | |
|-------|---|--|--|---|
| | Geomorfológico | Generación y /o activación de procesos denudativos | Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo, aumentando temporalmente la exposición del material a factores climáticos tales como precipitación, viento y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo, generando un cambio en la morfometría del terreno. | |
| | | Atmosférico | Modificación de la calidad del aire | La calidad atmosférica puede verse afectada por la presencia en el aire de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad y la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. La alteración de la calidad del aire hace referencia a las condiciones normales del aire en un espacio determinado, bajo ciertas condiciones en las que la concentración de agentes contaminantes es nula o presenta unos niveles base de acuerdo a las fuentes de emisión naturales que se puedan presentar en una zona, esta variación puede verse asociada a fuentes móviles, fijas y de área. |
| | Modificación en los niveles de presión sonora | | La presión sonora hace referencia a las condiciones normales de ruido en un área determinada, dada por la presencia de factores naturales del entorno. La intensidad sonora se mide en belios o en su submúltiplo el decibelio (dB); el ruido empieza a producir efectos dañinos sobre las personas al sobrepasar los 65 dB; por encima de 120 dB la sensación es dolorosa. Además de la intensidad, hay que tener en cuenta la frecuencia del sonido, ya que resultan más molestos los ruidos en los que predominan las frecuencias altas (más agudos). | |
| | Suelo | Alteración del uso actual | Cambios en el uso del suelo permitido en los POT, EOT o PBOT. | |
| | | Cambios en las características de los suelos | Modificación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo derivadas del desarrollo de actividades antrópicas, generando la activación de procesos de compactación y erosión. | |
| | | Pérdida o ganancia de suelo | Se refiere al volumen de suelo que se extraiga o que se adicione en un determinado sitio por alguna actividad. | |
| | Biótico | Fauna | Alteración de hábitat | Se refiere al daño o perturbación al hábitat natural de la fauna presente. |
| | | | Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre | Se refiere a cambios en la composición, riqueza y abundancia de la fauna silvestre ocasionados por colisión con vehículos o infraestructura asociada a las vías existentes y la aparición o pérdida de individuos por actividades antrópicas. |
| | | | Desplazamiento de poblaciones faunísticas | Se refiere al desplazamiento forzado de algunas especies propias de una zona cuando su hábitat es alterado. |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Medio | Elemento del medio | Impacto | Definición |
|-----------------------|--------------------|---|--|
| | Flora | Afectación áreas ambientalmente sensibles | Referido a cambios o afectaciones de áreas definidas por la ley como de importancia ambiental o que cumplen una función ambiental relevante. |
| | | Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural | Se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. |
| | | Cambios en la cobertura vegetal | Modificación en áreas de los diferentes tipos de vegetación. |
| | Paisaje | Modificación de la calidad paisajística | Perturbaciones del medio a través de la inclusión de nuevos elementos o modificación de los existentes, define la potencial alteración a la matriz del paisaje, afectando la percepción del paisaje por los observadores, modificando la funcionalidad del mismo, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí, de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno. |
| Socioeconómico | Demográfica | Cambios en el desplazamiento poblacional | Hace referencia a la restricción en el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras, dentro de las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto, causando el desplazamiento involuntario de población y con ello, cambios en sus formas de adaptación económica y cultural. Se considera también que pueden llegar voluntariamente personas de otras regiones en busca de oportunidades de empleo o iniciar actividades comerciales debido al desarrollo de proyectos |
| | Económica | Cambios en las actividades económicas | Se refiere a los cambios que pueden presentarse en la actividad económica por las actividades de obra, tales como el daño a las mercancías, el desmejoramiento del servicio que presta y la disminución de ingresos. |
| | | Modificación en la dinámica de empleo | Cambios en la oferta de puestos de trabajo durante la realización de algunas actividades del proyecto que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia. Dicha oferta se caracteriza por su temporalidad y cambio en las condiciones tradicionales de vinculación laboral. |
| | | Modificación en la gestión y capacidad organizativa | Cambio en la capacidad de gestión de las organizaciones sociales existentes. Este cambio se puede apreciar en dos sentidos: el primero en cuanto a la iniciativa de las organizaciones para movilizar intereses y estrategias comunes; el segundo, se genera como consecuencia de la reacción de dichas organizaciones a actividades y agentes presentes en el municipio, incluyendo los proyectos de desarrollo. |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Medio | Elemento del medio | Impacto | Definición |
|-------|--------------------|--|---|
| | | Modificación en la demanda de bienes y servicios | Las transformaciones en la cantidad de individuos y familias que se asientan en el territorio definen variaciones en los requerimientos (demanda) de suministro de servicios públicos y sociales. En consecuencia se genera un proceso (generalmente irreversible) de satisfacción o prestación de estos servicios (oferta). |
| | | Modificación acultivos y plantaciones forestales | Hace referencia al traslado involuntario de la infraestructura económica localizada en las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto. Afectación o pérdida permanente o transitoria de cultivos y/o plantaciones forestales, con ocasión al desarrollo del proyecto. |
| | Espacial | Cambios en el riesgo de accidentalidad | Es la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito debido a las variaciones en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la frecuencia del tránsito en las vías. |
| | | Cambios en la movilidad peatonal y vehicular | Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial. |
| | | Modificación a la infraestructura vial | Se refiere a los daños que se pueden generar sobre los pavimentos, por la operación de la maquinaria y equipos; por la realización de las actividades constructivas sobre ellas y por el desvío de tráfico pesado sobre vías que no tienen la capacidad para dicho tráfico. |
| | | Alteración en el acceso de los predios | Hace referencia al impedimento para el acceso a los predios, afectando el ingreso y salida a garajes, de las mercancías y clientes de las actividades económicas, a los insumos que se requieren para los cultivos, a los vehículos y maquinaria en períodos de siembra y cosecha, al ingreso de estudiantes a los establecimientos educativos, al ingreso de los usuarios de las instituciones del AID, entre otros. |
| | | Modificación a la infraestructura social. | Está relacionado con el posible daño, modificación o limitación en el uso de la infraestructura comunitaria y privada. Considerando infraestructura comunitaria como aquella asociada con escuelas, puestos de salud, placas polideportivas, centros recreativos, entre otros; y la infraestructura privada como aquella asociada a elementos como subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, infraestructura petrolera, aeropuertos, etc. Forma parte de este impacto el daño a mangueras que particularmente la comunidad tiene para la conducción del agua desde sus fuentes hasta las viviendas en las áreas rurales de los municipios. |
| | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Medio | Elemento del medio | Impacto | Definición |
|-------|------------------------------|---------------------------------|--|
| | Político-Organizativo | Generación de nuevos conflictos | <p>El conflicto se produce por la diferencia de intereses entre los grupos sociales existentes en un territorio y que generan confrontaciones de carácter social, político, económico, ambiental, configurando distintos tipos de conflicto y que son propios de la dinámica social de los grupos humanos. La presencia de proyectos de desarrollo, puede favorecer la aparición de nuevos conflictos o reforzar la naturaleza de los existentes. Dichos conflictos pueden estar relacionados, entre otros con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El uso del suelo y/o alteración de su capacidad de uso. - El acceso, control y gestión de oportunidades laborales. - La percepción de inseguridad en áreas con conflicto armado, debido a la presencia de infraestructura eléctrica. - La presencia de grupos armados al margen de la ley. - Los pasivos sociales de proyectos desarrollados previamente en el área. |

Fuente: Consultoría Colombiana, 2015.

4.3 ESCENARIO SIN PROYECTO



La evaluación de los impactos ambientales que se presentan actualmente en la zona, inicia con la identificación de actividades o fuentes generadoras de impacto que se reconocen en el área de estudio, que una vez señaladas, hacen parte del proceso de valoración del índice de importancia de los impactos, que posteriormente se describen de manera que se logran reconocer los efectos sobre los diferentes medios evaluados: abiótico, biótico y socioeconómico y cultural.



4.3.1 Actividades o fuentes generadoras de Impacto



La Tabla 4-15 señalan las actividades identificadas en la zona y una descripción general de las mismas.


Tabla 4-15 Actividades o fuentes generadoras de impacto del escenario sin proyecto



| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|-------------|--|
| Agricultura | <p>Hace referencia a los diferentes cultivos de pequeña escala, que ayudan al desarrollo económico de la región; se puede presenciar en huertas para el sustento de las familias como cultivos de pancoger. Se considera la actividad específica desde la preparación de la tierra (Ampliación de la frontera agrícola) para la siembra hasta la recolección del producto; se contemplan cultivos transitorios, anuales y/o permanentes del área. Se resalta la presencia de caña panelera en Santa Fe de Antioquia, adicionalmente mango, papaya, plátano, cítricos y principalmente café.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-1 Presencia de cultivos</p> |





| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|----------------------|---|
| |  <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |
| Ganadería | <p>Corresponden al conjunto de actividades económicas asociadas al sector primario de la economía, relacionadas con el manejo de vacunos con fines de producción, ya sea en uno o varios de los propósitos correspondientes a la producción de carne, leche, cría y/o levante. Son las áreas destinadas para el pastoreo, donde el ganado se pueda desplazar y alimentar (incluye toda la infraestructura necesaria como cercas o corrales).</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-2 Presencia de actividad pecuaria</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |
| Recreación y Turismo | <p>Según la Organización Mundial del Turismo (OTM), el Turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su residencia habitual por menos de un año y con fines de ocio, negocios, estudio, entre otros. Esta actividad agrupa una serie de bienes y servicios puestos a disposición del usuario en un destino determinado, entre los que se destacan los recursos turísticos, los atractivos turísticos, la planta turística, los servicios complementarios, los medios de transporte y los servicios básicos.</p> <p>Como parte de las dinámicas sociales de las poblaciones humanas se desarrollan actividades recreativas, lúdicas y, en general, de esparcimiento, que tienen que ver con el libre desarrollo de las personas. En el área de influencia del proyecto y sobre la vía existente se realiza la movilización de turistas que buscan disfrutar de los servicios que prestan a lado y lado de la vía y a pocos metros de ella lugares como Hoteles/Spa, Hosterías, Posadas de verano, Parques acuáticos. Las Hosterías ofrecen servicios de descanso, recreación y vacaciones; siendo Santa Fé de Antioquia un foco de desarrollo de este tipo de actividades y un elemento importante en la economía de este municipio. En algunas Casa Fincas ofrecen los servicios de paseos y caminatas, pesca deportiva, restaurante y bar.</p> |





| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |


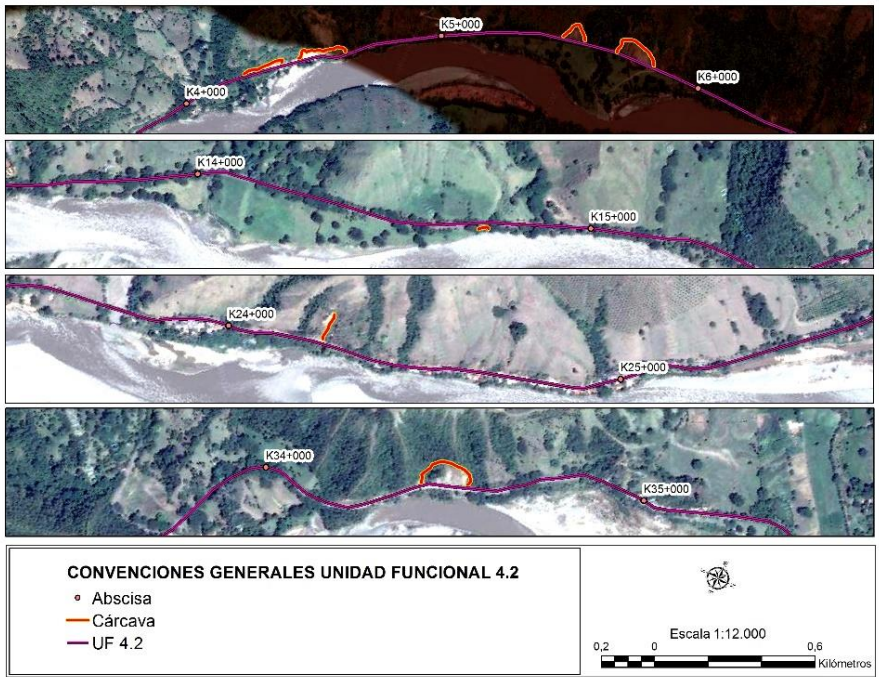
| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|--|---|
| Caza, extracción y/o comercialización de fauna | Se refiere a la captura y manipulación de especies silvestres con fines alimenticios, comerciales, recreativos o culturales de los individuos o sus productos. Se identifica de manera aislada en áreas puntuales la caza de especies como iguanas, armadillos, lapas, ñeques, entre otros. |
| Extracción de Madera | Consiste en el aprovechamiento de la madera de especies vegetales proveniente de los bosques naturales o plantados, se incluyen aquellas empleadas como combustible, principalmente para la cocción de alimentos. La extracción de madera se identifica como una práctica de uso doméstico que se evidenció en todas las unidades territoriales que conforman el área de influencia; sobresaliendo la tala de bosques en los municipios de Concordancia y Anzá |
| Cría de especies menores | Como parte de la economía de las familias que habitan el área de interés se evidencia la cría de especies menores, las cuales aportan a los ingresos familiares así como al sustento alimenticio. Se resalta en mayor medida cerdos y aves de corral; se debe considerar que son procesados a nivel doméstico y la disposición de residuos producto de sacrificios son arrojados al suelo y por escorrentía pueden llegar al corredor vial objeto de este estudio. |
| Actividades comerciales e industriales | <p>La industria es la actividad económica que emplea y transforma los recursos naturales (materias primas y fuentes de energía), en las fábricas para producir productos semielaborados que se emplearán para fabricar otros productos, o productos elaborados listos para el consumo.</p> <p>Dentro de las actividades comerciales e industriales, especies como: el Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>) y el Algarroba (<i>Hymenaea courbaril</i>) son transformados en pulpa de fruta y harina de algarroba para ser utilizados en la cocina tradicional, en la medicina natural debido a sus propiedades curativas y como venta de productos típicos de la región. Este tipo de actividades comerciales e industriales se evidencian en el municipio de Santa Fé de Antioquia.</p> |
| Tránsito vehicular | <p>La vía existente tiene tráfico vehicular, principalmente de vehículos asociados a las actividades mineras del área así como transporte de ganado y los productos de agrícolas de la región, vehículos particulares y de suministro de víveres (Fotografía 4-3).</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-3 Tránsito vehicular en vía existente</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |
| Poblamientos y asentamientos humanos | <p>Hace referencia a todas aquellas formas de hábitat humano formales e informales (No del todo adecuadas) presentes en el área, se evidencia la invasión de derecho de vía (Fotografía 4-4) o próximos a este para asentamientos dispersos a lo largo del corredor; para evaluar esta actividad se considera la generación y disposición de residuos domésticos y el consumo de agua.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-4 Asentamiento humano en estribo izquierdo de puente –</p> |

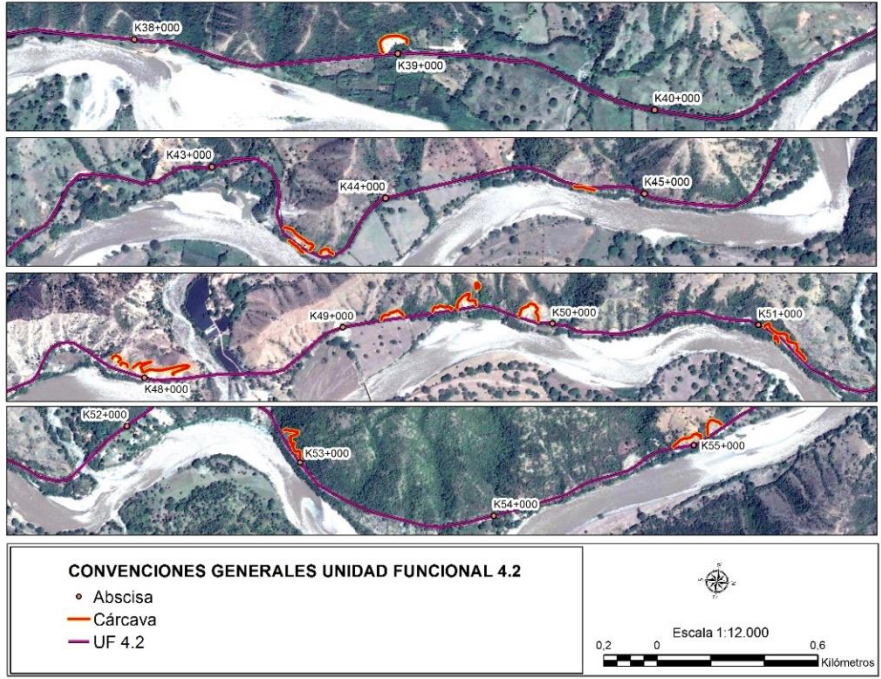

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|-------------------|---|
| | <p style="text-align: center;">Quebrada La Palma</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |
| Extracción Minera | <p>En el área se identificó la explotación de cantera de la empresa Agregados El Tonusco S.A.S., ubicada en municipio de Santa Fe de Antioquia, vereda Paso Real (X: 1139256 Y: 1212601). Los agregados de arena, grava o roca son minerales comunes, resultado de las fuerzas geológicas erosivas del agua y del viento. El material en ésta cantera se extrae del valle de inundación del río Tonusco justo antes de su desembocadura en el río Cauca. La extracción de los agregados se realiza utilizando maquinaria pesada, los cuales son llevados a la planta de beneficio para su lavado, trituración y clasificación, quedando así listos para el envío a los centros de consumo.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-5 Agregados El Tonusco S.A.S. – Santa Fe de Antioquia, vereda Paso Real</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> <p>Explotación de cantera: Gravas y Arenas del Cauca S.A.S., en el municipio de Santa Fe de Antioquia, vereda La Noque (X: 1139256 Y: 1202483). El material en ésta cantera se extrae de los depósitos aluviales que dejan las corrientes del Río Cauca a su paso por la vereda La Noque. La extracción de los agregados se realiza utilizando maquinaria pesada para luego llevarlos al proceso de lavado, triturado y clasificación para su comercialización.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-6 Gravas y Arenas del Cauca S.A.S.- Santa Fe de Antioquia, vereda La Noque</p> |




| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|--------------|--|
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |
| Inundaciones | <p>Crecimiento y desbordamiento de cauces producto de la dinámica natural, se presenta principalmente en los paisajes de planicie aluvial, en cercanías a los cauces de los principales ríos y quebradas del área, estas inundaciones se dan en épocas de lluvias intensas y continuas.</p> <p>Se identificó en el río Cauca, municipios de Venecia (Corregimiento de Bolombolo), Concordia, Betulia, Anzá y Santa Fe de Antioquia. El río Cauca es el principal elemento del sistema hídrico, constituyéndose en el eje estructural de toda la organización biofísica. Durante el recorrido por el departamento de Antioquia recibe las aguas de numerosos tributarios, entre los cuales tenemos las corrientes de agua: Comiá, San Mateo, Quioná-Torito, Niverengo, Noque, y Tonusco, lo que hace que su caudal aumente considerablemente e inunde el corregimiento de Bolombolo en el municipio de Venecia, el cual se encuentra ubicado a muy poca altura y presenta frecuentes inundaciones en las temporadas invernales.</p> <p style="text-align: center;">✓ Fotografía 4-7 Río Cauca</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> <p>Río Tonusco, municipio de Santa Fe de Antioquia, veredas Paso Real, La Noque. El río Tonusco es un drenaje doble, el cual tiene una amplia llanura de inundación y por los registros de aumento de caudal se han presentado inundaciones importantes en un período de retorno de 100 años.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-8 Río Tonusco</p> |

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|-----------------------------|--|
| |  <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |
| <p>Procesos denudativos</p> | <p>✓ Procesos morfodinámicos vía Santa Fe de Antioquia – Bolombolo, ésta vía tiene una dirección NS, paralela al cauce del río Cauca, en su margen izquierda. El relieve que cruza esta vía, es de montañas estructurales de pendientes muy escarpadas, que conforman el cañón del río Cauca. El material parental es de depósitos volcanosedimentarios de la Formación Combia; corresponden a tobas, aglomerados volcánicos, brechas volcánicas, derrames de lavas basálticas y andesíticas con capas sedimentarias de conglomerados polimícticos y areniscas tobáceas; en su gran mayoría estos materiales son poco compactos, frágiles y de alta susceptibilidad a movimientos en masa, por lo que se identifican deslizamientos activos de gran magnitud que se desarrollan en materiales muy sueltos (Figura 4-y Figura 4-). Adicionalmente, en algunos sitios el río está presentando socavación y deterioro de la banca de la vía (Fotografía 4-).</p> <p>Figura 4-1 Procesos denudativos asociados a la vía existente -I</p>  <p>CONVENCIONES GENERALES UNIDAD FUNCIONAL 4.2</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Abscisa — Cárcava — UF 4.2 <p>Escala 1:12.000 0,2 0 0,6 Kilómetros</p> <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|-----------|---|
| | <p>Figura 4-2 Procesos denudativos asociados a la vía existente-II</p>  <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> <p>Fotografía 4-9 Procesos de socavación en la vía existente</p>  <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |
| Incendios | <p>Fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles en zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego, el mismo que puede salirse de control y expandirse muy fácilmente sobre extensas áreas. Aunque la frecuencia de los incendios se incrementa en las temporadas secas del año, la causa de los mismos por lo general está asociada a la actividad humana.</p> <p>Se registran evidencias en Santa Fe de Antioquia vereda El Tunal (Fotografía 4-), en la vereda Gollas (Fotografía 4-) y vía Santa Fe-Bolombolo (Fotografía 4-).</p> <p>Fotografía 4-10 Evidencia de incendios en la vereda El Tunal Fotografía 4-11 Evidencia de incendios en la vereda Gollas</p> |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD |
|-----------|---|
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">✓ Fotografía 4-12 Incendios vía Santa Fe - Bolombolo</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> |

4.3.2 Identificación y descripción de impactos del escenario SIN proyecto



La identificación y evaluación de impactos en el escenario actual del área se presenta en el *Anexo 6. Matrices Evaluación de Impactos*. A continuación se describen los impactos asociados a las actividades y fenómenos naturales que se registran en el área.

4.3.2.1 Medio Abiótico

En el medio abiótico se evaluaron elementos como agua superficial, atmósfera, suelo y geoformas. La descripción de los impactos asociados a cada uno de ellos se presenta a continuación.

Tabla 4-16 Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial

| IMPACTO | Cambios en la calidad del agua superficial | |
|---------|--|-------------|
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Agricultura | IRRELEVANTE |
| | Ganadería | IRRELEVANTE |
| | Poblamientos y asentamientos humanos | MODERADO |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|---|
| IMPACTO | Cambios en la calidad del agua superficial |
| MEDIO | Abiótico |
| Minería | MODERADO |
| Inundaciones | MODERADO |

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

En el área de estudio determinada para el proyecto de rehabilitación de la vía que comunican los municipios de Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, los cambios en la calidad del agua superficial por aporte e incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos entre otros, no son significativos. Su mayor afectación puede estar dada en zonas de minería.

Respecto a la contaminación difusa o indirecta se relacionan como interacciones negativas a la calidad del agua las actividades económicas como la agricultura y la ganadería, que por ocupar áreas extensas y por sus características se convierten en fuentes de generación de agentes contaminantes de los recursos hídricos con una importancia irrelevante, ya que ambas actividades constituyen una amenaza para el agua, contribuyendo con su polución y eutrofización, presentando como los mayores agentes contaminantes los desechos animales (estiércol y orines), antibióticos y hormonas que vienen en ellos y los fertilizantes y pesticidas usados para el crecimiento de los pastos y cultivos (Fotografía 4-13).



**Fotografía 4-13 Cultivo de forraje en el corredor
Santa Fe de Antioquia - Bolombolo**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Además el poblamiento que hace referencia a todas aquellas formas de hábitat humano formales e informales presentes en el área, donde se evidencia la invasión de derecho de vía, donde se considera la generación y disposición de residuos domésticos y el consumo de agua, con una importancia moderada, lo cual requiere de control y seguimiento (Fotografía 4-).

**Fotografía 4-14 Poblamiento y asentamientos sobre
la margen de la vía**

| | | | |
|--|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |

| | |
|----------------|---|
| IMPACTO | Cambios en la calidad del agua superficial |
| MEDIO | Abiótico |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La actividad minera evidenciada en el río Tonusco también genera un impacto negativo en su calidad del agua, teniendo en cuenta un incremento de los niveles de turbidez en sus aguas por el importante movimiento de material y por el tránsito de la maquinaria pesada dentro del lecho del río, el cual puede causar no solo aumento de los sólidos suspendidos, sino el aporte de sustancias como grasas, aceites y hasta combustibles aunque en proporciones despreciables (Fotografía 4-).

Fotografía 4-15 Extracción de material del río Tonusco





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Como actividad natural las crecientes e inundaciones aportan al cambio en la calidad del agua de las corrientes, ya que conllevan al arrastre de sedimentos, materia orgánica, objetos, residuos (líquidos y sólidos), sustancias y demás que encuentren a su paso, los cuales tienen su proceso de degradación dentro de la corriente y alteran sus condiciones naturales. En el área de estudio este impacto se da de manera moderada.

Tabla 4-17 Descripción del impacto Alteración en la capacidad de transporte del agua

| | | |
|--|--|--------------------|
| IMPACTO | Alteración en la capacidad de transporte del agua | |
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Inundaciones | | MODERADO |
| | DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | |
| La alteración en la capacidad de transporte del agua, se refiere a la acumulación de sedimentos en el cauce que no permite que el agua fluya normalmente, éste impactos es de importancia moderada, requiere | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |




| | |
|---|--|
| IMPACTO | Alteración en la capacidad de transporte del agua |
| MEDIO | Abiótico |
| <p>seguimiento puntual. Su mayor afectación puede estar dada en zonas aledañas al área de estudio (lejos de la vía) donde se presenta la ocupación del cauce por viviendas o infraestructura, generando un cambio en su forma.</p> <p>Dentro del área de influencia del proyecto, el crecimiento y desbordamiento de cauces producto de la dinámica natural, se presenta principalmente en los paisajes de planicie aluvial, en cercanías a los cauces de los principales ríos y quebradas del área, estas inundaciones se dan en época de lluvias intensas y continuas. Se identificó en el río Cauca, Municipios de Venecia (Corregimiento de Bolombolo), Concordia, Betulia, Anzá y Santa Fe de Antioquia. El Río Cauca es el principal elemento del sistema hídrico, constituyéndose en el eje estructural de toda la organización biofísica. Durante el recorrido por el departamento de Antioquia recibe las aguas de numerosos tributarios, entre los cuales tenemos las corrientes de agua: Comiá, San Mateo, Quioná-Torito, Niverengo, Noque, y Tonusco, lo que hace que su caudal aumente considerablemente e inunde el corregimiento de Bolombolo en el municipio de Venecia, el cual se encuentra ubicado a muy poca altura y presenta frecuentes inundaciones en las temporadas invernales.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-16 Río Cauca a su paso por el corregimiento de Bolombolo</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> | |

Tabla 4-18 Descripción del impacto cambios en la disponibilidad del recurso hídrico

| | | |
|--|---|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico | |
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Poblamientos y asentamientos humanos | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales, ya sea por captación de agua para las actividades actuales o proyectadas que se desarrollan en el área, o bien por cambios en la calidad del recurso por procesos de contaminación. La disponibilidad del recurso hídrico superficial se puede ver afectada por las actividades de tala y quema que eliminan gran parte de la cobertura protectora de cauces, produciendo alteraciones de caudales y déficit en épocas de sequía.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-17 Déficit en la disponibilidad del recurso hídrico</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |




| | |
|---|---|
| IMPACTO | Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico |
| MEDIO | Abiótico |
|  | |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016. | |
| <p>El poblamiento y los asentamientos humanos presentes en el área, y la actual época del fenómeno del niño, evidencia la no disponibilidad del recurso, reduciendo en su mayoría los caudales a cero; la evaluación de ésta actividad se considera de importancia moderada, lo cual requiere de control y seguimiento.</p> | |

Tabla 4-19 Descripción del impacto generación y activación de procesos denudativos de procesos

| | | |
|---|--|---|
| IMPACTO | Generación y/o activación de procesos denudativos | |
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Agricultura | IRRELEVANTE |
| | Ganadería | IRRELEVANTE |
| | Minería | MODERADO |
| | Extracción minera informal | MODERADO |
| | Inundaciones | IRRELEVANTE |
| | Procesos denudativos | MODERADO |
| | Incendios | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de influencia determinada para el tramo de la vía al Mar 1 comprendido entre Bolombolo – Santa Fe, la generación de procesos denudativos del suelo por parte de las labores agrícolas se ve reflejado principalmente en el momento en el que se realizan labores de labranza y aplicación de productos, como fertilizantes y herbicidas, que puedan generar daños en la cobertura vegetal existente. A pesar de esto y dados los tipos de cultivos en la zona, que en su mayoría son árboles frutales, café y pastos, no requieren de prácticas extensas de labranza ni de remoción total de la cobertura vegetal para su establecimiento y manejo; además de no incidir directamente sobre el área de influencia sino en los terrenos aledaños a esta, la agricultura tiene un impacto irrelevante en cuanto a la generación y/o activación de procesos denudativos.</p> | | |
| Fotografía 4-18 Cultivos de Mango (izquierda) Anzá | | Fotografía 4-19 Cultivos de Mango (izquierda) y pastos (derecha). Anzá |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|--|
| IMPACTO | Generación y/o activación de procesos denudativos |
| MEDIO | Abiótico |



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

Los cultivos de cítricos, mango y plátano tienen mayor presencia en el tramo comprendido entre Bolombolo y Santa Fe.

Los drenajes realizados a los potreros para evitar encharcamientos presentan pérdida de la capa vegetal y remoción de tierra. Solamente se construyen en casos muy puntuales y no como forma general de manejo implementada por todos los productores en los predios cercanos al río Cauca en el tramo Bolombolo a Santa Fe (Fotografía 4-).



Fotografía 4-20 Canal artificial atravesando un potrero



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

Por otro lado la ganadería, al presentarse de manera extensiva, presenta un impacto irrelevante sobre los procesos denudativos (Fotografía 4-). El hecho de que sea una ganadería de tipo extensivo evita que haya un sobrepastoreo que provoque la pérdida significativa de la capa vegetal y que facilite la remoción de suelo, ya sea de manera natural (lluvia, viento) o por el tránsito excesivo de los animales.

Fotografía 4-21 Ganadería en Anzá

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|--|
| IMPACTO | Generación y/o activación de procesos denudativos |
| MEDIO | Abiótico |



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

Otra de las actividades presentes en el área de influencia es la minería, la cual es practicada principalmente hacia las orillas del río Cauca (Fotografía 4-) en toda la extensión de la Unidad Funcional 4.2 para la extracción de diferentes materiales de construcción. Esta actividad se intensifica en la época de verano dada la exposición de los materiales debido a la baja del nivel de los ríos. Esta actividad genera procesos denudativos al remover la cobertura vegetal que se encuentra en las orillas de los ríos, además de realizar excavaciones y acopio de materiales que alteran las coberturas existentes en el área de influencia. Los efectos de esta actividad son reversibles a mediano plazo y con recuperabilidad mitigable debido a que los impactos que genera requieren de manejos que permitan la recuperación del medio, hecho que hace que la minería sea una actividad de importancia moderada.



Fotografía 4-22 Minería en el río Cauca



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

De manera paralela también se presenta la extracción minera informal aledaña al corredor vial, esto se encuentra en los territorios a orillas del río y en áreas cercanas a la vía que también producen denudación al verse obligados a remover la cobertura vegetal para poder realizar esta actividad, además de remover volúmenes significativos de material que activan procesos de degradación en los suelos adjuntos al desarrollo de esta labor.

Adicionalmente las inundaciones que se presentan en la época de lluvias también proporcionan condiciones favorables para la remoción de volúmenes importantes de materiales, dado que el curso constante y abundante del agua puede desestabilizar las capas subsuperficiales del suelo causando el colapso y remoción de este (Fotografía 4-). A pesar de las características anteriormente mencionadas, las inundaciones tienen

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|--|
| IMPACTO | Generación y/o activación de procesos denudativos |
| MEDIO | Abiótico |

importancia irrelevante para la generación de procesos de denudación, esto debido a que inmediatamente ceden las aguas se disipa el impacto y se recupera el medio en el corto plazo.

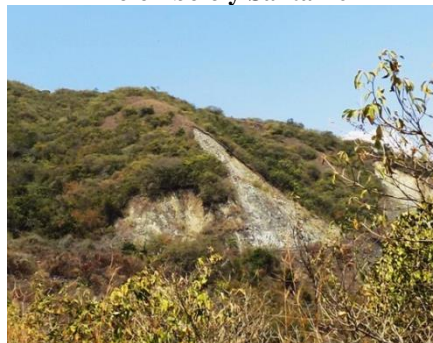
Fotografía 4-23 Pérdida de estabilidad en la vía en el tramo Bolombolo-Santa Fe



Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

Los procesos denudativos en sí presentan un nivel de importancia moderado, esto debido a que ya las dinámicas geológicas naturales y la desestabilización generada por las diferentes actividades antrópicas (construcción de vías, extracción de material), son factores que han dado las condiciones para facilitar la remoción del suelo y deslizamiento de diferentes materiales (Fotografía 4-).

Fotografía 4-24 Procesos denudativos entre Bolombolo y Santa Fe





Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)

Los incendios, a pesar de presentar un impacto irrelevante aplicando la escala de importancia, contribuyen a la debilitación de la estructura del suelo y pérdida de la cobertura vegetal, lo cual tiene como consecuencia propender a procesos erosionales que pueden llegar a causar movimientos de grandes volúmenes de material debido a la ausencia de vegetación que lo soporte y/o estabilice, esto también en función de las pendientes en las que se presenten.

Tabla 4-20 Descripción del impacto modificación de la calidad del aire

| | | |
|----------------|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación de la calidad del aire | |
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Tránsito vehicular | IRRELEVANTE |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |




| | | |
|---|--|-----------------|
| IMPACTO | Modificación de la calidad del aire | |
| MEDIO | Abiótico | |
| Incendios | | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de estudio determinada para el proyecto de rehabilitación de la vía que comunican los municipios de Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, la calidad atmosférica puede verse afectada por la presencia en el aire de material particulado que implican molestia para la seguridad y la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. La modificación de la calidad del aire hace referencia a las condiciones normales del aire en un espacio determinado, bajo ciertas condiciones en las que la concentración de agentes contaminantes es nula o presenta unos niveles base de acuerdo a las fuentes de emisión naturales que se puedan presentar en una zona, como actividad volcánica, suelos erodados con susceptibilidad a resuspensión, condiciones climáticas, esta variación puede verse asociada a fuentes móviles, como los vehículos que se trasladan sobre la vía sin pavimentar, levantando gran cantidad de material particulado en el área.</p> | | |
| Fotografía 4-25 Suelos erodados y emisión de material particulado por el tránsito vehicular | | |
|  | | |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016. | | |

Tabla 4-21 Descripción del impacto modificación de los niveles de presión sonora



| | | |
|--|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación en los niveles de presión sonora | |
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Tránsito vehicular | | IRRELEVANTE |
| Minería | | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de estudio determinada para la rehabilitación de la vía que comunican los municipios de Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, los niveles de presión sonora pueden verse modificados por la presencia de factores naturales o antrópicos del entorno.</p> <p>La intensidad sonora se mide en belios o en su submúltiplo el decibelio (dB); el ruido empieza a producir efectos dañinos sobre las personas al sobrepasar los 65 dB; por encima de 120 dB la sensación es dolorosa. Además de la intensidad, hay que tener en cuenta la frecuencia del sonido, ya que resultan más molestos los ruidos en los que predominan las frecuencias altas (más agudos).</p> <p>La alteración de los niveles de presión sonora en el área de estudio se presenta por el tráfico vehicular de carga pesada y por las plantas de triturado de las extracciones mineras.</p> | | |
| Fotografía 4-26 Aumento del tráfico vehicular | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|--|
| IMPACTO | Modificación en los niveles de presión sonora |
| MEDIO | Abiótico |
|  | |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016. | |

Tabla 4-22 Descripción del impacto pérdida o ganancia de suelo

| | | |
|---|------------------------------------|--------------------|
| IMPACTO | Pérdida o ganancia de suelo | |
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Minería | MODERADO |
| | Extracción minera | MODERADO |
| | Inundaciones | MODERADO |
| | Procesos denudativos | MODERADO |
| | Incendios | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La pérdida del recurso suelo por parte de la minería, se debe a las prácticas de extracción de los diferentes minerales presente en él, ya que, no bastando con la extracción, que de por sí ya genera una pérdida de suelo, para llegar a las fuentes minerales objetivo de la extracción se deben remover capas de suelo que son dispuestas en zonas diferentes a la explotación. Esto impacta de forma moderada al medio, dado que si bien, es un recurso que requiere del movimiento de grandes volúmenes de materiales consolidados a través de eras geológicas completas, su recuperación está en el largo plazo, si bien lo es permitido por el tipo de explotación, debido a que en muchos casos el uso indiscriminado de agentes contaminantes como el mercurio y el arsénico, hace que la recuperación del medio requiera la implementación de labores que permitan una regeneración gradual del suelo. Por otro lado, la pérdida de la capa vegetal removida para la extracción de minerales en el subsuelo hace que el medio sea más susceptible a la erosión, causando a su vez una pérdida de este de manera indirecta.</p> <p>Las inundaciones también contribuyen con la pérdida y ganancia del suelo, dependiendo de las dinámicas de las corrientes de agua, ya que si bien, en épocas de lluvia, cuando se presentan fuertes corrientes, socaban y arrastran los materiales de los planos de inundación, a medida que bajan los niveles de las aguas, la corriente se va debilitando permitiendo la decantación y deposición de los materiales arrastrados desde aguas arriba, permitiendo una ganancia del suelo. Esta dinámica de las aguas produce un impacto moderado debido a que es acumulativo, ya que si bien en las partes más planas y más extensas (como los valles por ejemplo) hay una acumulación importante de material a través del tiempo, de las zonas con pendientes mayores y de menor extensión se produce una pérdida significativa del recurso suelo.</p> <p>De manera similar, los procesos denudativos producen también un impacto moderado, ya que las zonas más susceptibles a la pérdida de material edáfico se ubican en pendientes altas y con poca cobertura vegetal, materiales que al rodar cuesta abajo o al ser desplazados por cualquier factor de erosionabilidad (agua,</p> | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |

| | |
|--|------------------------------------|
| IMPACTO | Pérdida o ganancia de suelo |
| MEDIO | Abiótico |
| <p>viento, remoción en masa) permiten una acumulación de estos materiales en las zonas bajas.</p> <p>Como se explicaba anteriormente, los incendios también inciden en esta dinámica de pérdida y ganancia de suelo, ya sea haciendo más vulnerables las zonas de pendientes agudas al remover la cobertura vegetal, generando materiales derivados de éstas cenizas, que con la escorrentía en época de lluvia va a dar a los valles, generando allí un aporte de material.</p> | |

Tabla 4-23 Descripción del impacto cambios en las características de los suelos




| | | |
|--|---|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en las características de los suelos | |
| MEDIO | Abiótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Procesos denudativos | MODERADO |
| | Incendios | IRRELEVANTE |
| | DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | |
| <p>Para el área de influencia, los procesos denudativos son muy comunes, debido a que hay diferentes procesos geomorfológicos y de meteorización de los diferentes materiales parentales (rocas ígneas y metamórficas y sedimentos aluviales) que están en una dinámica constante transformando las características del suelo (Fotografía 4-). Estos procesos cambian la fertilidad natural, textura, pedregosidad y profundidad efectiva de los suelos principalmente. Lo que hace que esta actividad sea de importancia moderada es que es un proceso que actúa fuerte sobre el medio, y dada su naturaleza su recuperación es posible en el mediano plazo, ya que el estado actual del suelo es resultado de cientos de años de meteorización y dinámicas geológicas interactuando entre sí a su vez con el paisaje, así como también con los diferentes procesos ecológicos de la propios de la región.</p> <p style="text-align: center;">Fotografía 4-27 Roca metamórfica en proceso de meteorización</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: (Consultoria Colombiana S. A, 2016)</p> <p>Por otro lado, los incendios también juegan un papel importante sobre las características de los suelos, sin embargo, dada su reversibilidad y poca persistencia en el medio son considerados con importancia irrelevante. Al hacer combustión la cobertura vegetal, en sus cenizas deja cantidades considerables de elementos solubles que al diluirse con la lluvia penetran en el perfil del suelo alterando las características químicas de este. A su vez, al morir las plantas sobre la superficie, en la mayoría de los casos mueren también sus raíces, incorporando materia orgánica al suelo y aumentando la porosidad del mismo.</p> | | |

Tabla 4-24 Descripción del impacto Alteración del uso actual

| | |
|----------------|----------------------------------|
| IMPACTO | Alteración del uso actual |
|----------------|----------------------------------|

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| MEDIO | Abiótico |
|---|--------------------|
| | ACTIVIDADES |
| | IMPORTANCIA |
| Inundaciones | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | |
| <p>Las inundaciones en el área de influencia están dadas por las dinámicas de los planos de inundación de los ríos Tonusco y Cauca en las épocas de lluvias. Aunque es fugaz, es decir, que duran menos de un año, son determinantes en el uso del suelo, dado que pueden generar procesos de remoción de suelo en lugares donde hay asentamientos humanos o labores agropecuarias, caso en el que el suelo debe dejar de usarse para tales fines y pasar a ser usados con fines de conservación dada su susceptibilidad a tal fenómeno natural. Es un impacto irrelevante, dado que con la implementación de estructuras como diques y terraplenes se puede mitigar y recuperar en el mediano plazo los suelos afectados por las inundaciones.</p> | |

4.3.2.2 Medio Biótico

Los elementos evaluados corresponden a flora, fauna y paisaje; los impactos identificados asociados a las actividades que se desarrollan actualmente en el área se describen a continuación.

Tabla 4-25 Descripción del impacto Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural

| IMPACTO | Alteración a especies florísticas endémicas | |
|--|---|---------------|
| MEDIO | ✓ Biótico | |
| | ACTIVIDADES | ✓ IMPORTANCIA |
| Agricultura | | ✓ MODERADO |
| Ganadería | | ✓ MODERADO |
| Extracción de Madera | | ✓ MODERADO |
| Poblamientos y asentamientos humanos | | ✓ IRRELEVANTE |
| Minería | | ✓ MODERADO |
| Procesos denudativos | | ✓ MODERADO |
| Incendios | | ✓ MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La alteración a especies florísticas endémicas se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.</p> <p>En el área de estudio del proyecto de rehabilitación, comprendida entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo se reportan dos especies cuyo aprovechamiento está vedado en el orden regional, por la Resolución N°. 10194 de abril de 2008. Estas especies corresponden al <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato) y <i>Hymenaea courbaril</i> (Algarrobo). Es posible observar a lo largo del corredor del proyecto en el tramo Santa Fe de Antioquia – Bolombolo, individuos de la especie <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato), en la parte más cercana a Santa Fe de Antioquia.</p> | | |
| Fotografía 4-28 Individuo de la especie <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato) | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|--|
| IMPACTO | Alteración a especies florísticas endémicas |
| MEDIO | ✓ Biótico |



✓ Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.



De acuerdo con el análisis de impactos la afectación a las especies florísticas vedadas en razón de los poblamientos y asentamientos humanos, se considera irrelevante debido principalmente a su extensión puntual. De otro lado las actividades correspondientes a agricultura, ganadería, extracción maderera, minería, extracción minera informal, procesos denudativos e incendios generan un impacto cuya importancia es moderada.

El impacto negativo generado por la ganadería, una de las actividades económicas más representativas en la zona, se debe a las extensas áreas que ocupa y las características propias del manejo de este tipo de ganadería extensiva que considera, en pocos casos, árboles al interior de los potreros. Este mismo impacto negativo lo presenta la agricultura, debido a las características de establecimiento y manejo, que implican el retiro de la cobertura vegetal natural en su totalidad para establecer los cultivos. Así en ambas actividades, en ocasiones, se eliminan individuos arbóreos sin considerar la naturaleza de veda de los mismos (Fotografía 4-29).

Fotografía 4-29 Actividad ganadera y agrícola corredor Santa Fe de Antioquia – Bolombolo



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|--|
| IMPACTO | Alteración a especies florísticas endémicas |
| MEDIO | ✓ Biótico |

De otro lado las actividades extractivas correspondientes a la minería, minería informal y extracción forestal tienen un impacto moderado debido a que elimina directamente la cobertura vegetal sin considerar la posibilidad que se presenten las especies en veda que se reportan para estas áreas. Además el impacto que generan estas actividades, principalmente las relacionadas con la minería tienden a ser irreversibles (Fotografía 4-).

Fotografía 4-30 Extracción minera



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Otras actividades que generan efectos negativos sobre la flora endémica de la zona son los procesos denudativos, los cuales tienen un nivel de importancia moderado. Estos se presentan debido a las altas pendientes, el tipo de material y la poca vegetación que hace que los suelos queden expuestos en mayor medida a los agentes erosivos: precipitación y viento, haciéndolos más susceptibles a la pérdida de las capas superficiales del suelo y por lo tanto a la pérdida de la capacidad productiva de los mismos. Ello trae consigo movimientos en masa que pueden generar arrastre de las especies vedadas reportadas para el área de estudio.

Así mismo, los incendios constituyen otra actividad que tienen un impacto negativo en el área. Estos generalmente son de orden natural debido principalmente a las características del clima seco que predomina en la zona. Este tipo de eventos, trae consigo pérdida de vegetación entre las cuales pueden estar incluidas las especies vedadas reportadas para la zona (Fotografía 4-).

Fotografía 4-31 Procesos denudativos Santa Fe de Antioquia - Bolombolo.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.








| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 4-26 Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal

| IMPACTO | Cambios en la cobertura vegetal | |
|---|--------------------------------------|-------------|
| MEDIO | Biótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Agricultura | MODERADO |
| | Ganadería | MODERADO |
| | Poblamientos y asentamientos humanos | MODERADO |
| | Minería | MODERADO |
| | Procesos denudativos | MODERADO |
| | Incendios | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>El cambio en la cobertura vegetal se entiende como una modificación en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación de la vegetación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística.</p> <p>Este impacto puede darse sobre individuos aislados o asociados, pertenecientes a diferentes especies entre las cuales es posible encontrar especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción u objeto de protección jurídica como las vedas.</p> <p>La transformación perceptible y generalizable de la vegetación o los usos antrópicos por medio de un intervalo de tiempo en determinada porción, incremento sustancial de la superficie ocupada por la actividad ganadera, seguido por el aumento de las áreas cubiertas por cultivos agrícolas. Por otro lado, se observa que los bosques de galería o riparios también redujeron sus superficies.</p> <p>En el área de estudio este impacto se presenta por las siguientes actividades: agricultura, ganadería, poblamientos y asentamientos humanos, minería, extracción minera informal, procesos denudativos e incendios.</p> <p>La agricultura se ve reflejada a lo largo del tramo vial, presentando un impacto moderado, ya que por la tala de bosques para tener suelo apto para el cultivo se modifica la cobertura vegetal generando empobrecimiento en la capa de la vegetación, además Procesos denudativos, se encuentran cultivos de papaya, mango, maracuyá y plátano en el tramo de Santa Fe a Bolombolo, en el municipio de Anzá (Fotografía 4-).</p> | | |
| <p>Fotografía 4-32 Cultivos de papaya y plátano en el municipio Anzá</p>  | | |
| <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> | | |
| <p>Por su parte la ganadería como la actividad económica más representativa en el área, en mayor proporción en el tramo de Santa Fe – Bolombolo, ya que contribuye a la disminución de las coberturas vegetales naturales para el crecimiento de los pastos, por lo tanto al reducir la vegetación se disminuye la capacidad de retención</p> | | |

| IMPACTO | Cambios en la cobertura vegetal |
|---|---------------------------------|
| MEDIO | Biótico |
| <p>de y el caudal de las corrientes de agua se ve reducido, teniendo en cuenta las condiciones climáticas de sequía en la zona (Fotografía 4-).</p> | |
| <p>Fotografía 4-33 Ganadería en el corredor</p> | |
|  | |
| <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> | |
| <p>En cuanto a los centros poblados y caseríos aledaños al corredor vial, en éste tramo se encuentran en Santa Fe. En estos se observa un mayor poblamiento al lado y lado del corredor vial (Fotografía 4-).</p> | |
| <p>Fotografía 4-34 Viviendas aledañas a la vía</p> | |
|  | |
| <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> | |
| <p>Las actividades de minería y extracción minera también genera un impacto negativo en la disminución de la cobertura vegetal, ya que esta se realiza a cielo abierto y no permite que existan procesos sucesionales en estas áreas, en su mayoría se observan a orillas del río Cauca y la quebrada Sinifana (Fotografía 4-).</p> | |
| <p>Fotografía 4-35 Extracción Minera</p> | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |




| | |
|---|--|
| IMPACTO | Cambios en la cobertura vegetal |
| MEDIO | Biótico |
|  | |
| <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> <p>La siguiente actividad de proceso denudativo se produce de forma natural por la acción de agentes geológicos, y por acción del hombre al usar inadecuadamente los recursos naturales. Se puede dar por las actividades agrícolas, ganaderas, los efectos de la creciente urbanización o la destrucción de los bosques por incendios o talas, este proceso es causa del desgaste tan acusado que sufren los suelos.</p> <p>Los incendios forestales pueden ocasionar la pérdida de biodiversidad, de la capa vegetal, están dados por las condiciones meteorológicas adversas como la intensa sequía, acompañada de una mala gestión forestal junto con el abandono de los bosques, pastos o cultivos, pero son las quemas agrícolas no controladas la principal causa de incendios forestales en el área de estudio.</p> | |

Tabla 4-27 Descripción del impacto Alteración de hábitat

| | |
|---|-------------------------------|
| IMPACTO | Alteración del hábitat |
| MEDIO | Biótico |
| | ACTIVIDADES |
| | IMPORTANCIA |
| | SEVERO |
| | SEVERO |
| | MODERADO |
| | MODERADO |
| | MODERADO |
| | MODERADO |
| | MODERADO |
| | IRRELEVANTE |
| | IRRELEVANTE |
| | IRRELEVANTE |
| | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | |
| <p>La selección de hábitat es el proceso de elegir determinados recursos espaciales disponibles en el ambiente. Tal proceso depende de la estructura física del ambiente, la fisiología del animal, la disponibilidad de alimento y la protección contra depredadores (Molina Zuluaga & Gutiérrez Cárdenas, 2007). Cualquier actividad que modifique la estructura y propiedades de la vegetación afecta fuertemente la permanencia de la fauna silvestre.</p> <p>A lo largo de toda el área de influencia del proyecto se observó la presencia de cultivos como cítricos, mango, entre otros; además de grandes extensiones de potreros destinados para la ganadería (Fotografía 4-). Este tipo de actividad supone la pérdida de la cobertura vegetal original, aumentando la temperatura del suelo y del aire, la incidencia del viento y disminuyendo la oferta alimenticia y sitios de refugio. Si las especies se</p> | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|-------------------------------|
| IMPACTO | Alteración del hábitat |
| MEDIO | Biótico |

adaptan a las nuevas condiciones del hábitat, permanecen en las áreas transformadas. Sin embargo, y como consecuencia de la agricultura y la ganadería, y en menor medida por la extracción de madera, la fauna migra hacia remanentes de las coberturas originales o perecen debido a la falta de recursos.

Fotografía 4-36 Potreros ganaderos contiguos al derecho de vía



B. Potreros destinados a la ganadería aledaños al derecho de vía. Municipio de Santa Fe de Antioquia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La presencia de humanos, construcciones, vías (automotores) y la minería en general, produce contaminación de los cuerpos de agua, aumento de ruido, aumento de material particulado, aumento en olores degradables, entre otros. Lo anterior genera que, incluso las áreas naturales adyacentes a la carretera no tengan la capacidad de albergar muchas especies de fauna. A pesar de lo anterior, este tipo de actividades se dan de manera puntual o parcial a lo largo de la carretera, por lo que el impacto sobre los hábitats es menor que para la ganadería y la agricultura.

Los procesos naturales como las inundaciones se presentan hacia el valle de río Cauca y Tonusco, mientras que los procesos denudativos y los incendios se pueden presentar en toda el área. Estos procesos pueden modificar drásticamente las áreas naturales o intervenidas presentes en el área de estudio. Sin embargo, su ocurrencia no es muy frecuente y las áreas aledañas al derecho de vía están bastante intervenidas.

Tabla 4-28 Descripción del impacto Desplazamiento de poblaciones faunísticas

| IMPACTO | Desplazamiento de poblaciones faunísticas | |
|----------------|--|--------------------|
| MEDIO | Biótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Agricultura | MODERADO |
| | Ganadería | MODERADO |
| | Tránsito vehicular | MODERADO |
| | Poblamiento y asentamientos humanos | MODERADO |
| | Recreación y Turismo | IRRELEVANTE |
| | Caza, extracción y/o comercialización de fauna | IRRELEVANTE |
| | Minería | IRRELEVANTE |
| | Cría de especies menores | IRRELEVANTE |
| | Inundaciones | IRRELEVANTE |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Desplazamiento de poblaciones faunísticas | |
| MEDIO | Biótico | |
| Procesos denudativos | | IRRELEVANTE |
| Incendios | | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Con desplazamiento de la fauna se hace referencia a la migración atípica de las poblaciones de su hábitat natural hacia áreas menos perturbadas por las actividades antrópicas o por procesos naturales.</p> <p>En el área de influencia del proyecto se presentan actividades como la agricultura, la ganadería, el tránsito vehicular y asentamientos humanos que generan ruido, material particulado, contaminación de cuerpos de agua, entre otros. Lo anterior ahuyenta a la fauna silvestre debido al cambio en la calidad de los hábitats, lo que se traduce en la disminución de oferta alimenticia, lugares de refugio y de reproducción adecuados para el establecimiento de las especies. Aunque las demás actividades que se desarrollan en el área del proyecto también pueden alterar los hábitats adyacentes, el impacto es mucho menor debido a que se dan en lugares puntuales y su ocurrencia puede ser irregular.</p> | | |

Tabla 4-29 Descripción del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Desplazamiento de poblaciones faunísticas | |
| MEDIO | Biótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Agricultura | MODERADO |
| | Ganadería | MODERADO |
| | Tránsito vehicular | MODERADO |
| | Poblamiento y asentamientos humanos | MODERADO |
| | Recreación y Turismo | IRRELEVANTE |
| | Caza, extracción y/o comercialización de fauna | IRRELEVANTE |
| | Minería | IRRELEVANTE |
| | Cría de especies menores | IRRELEVANTE |
| | Inundaciones | IRRELEVANTE |
| | Procesos denudativos | IRRELEVANTE |
| | Incendios | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Con desplazamiento de la fauna se hace referencia a la migración atípica de las poblaciones de su hábitat natural hacia áreas menos perturbadas por las actividades antrópicas o por procesos naturales.</p> <p>En el área de influencia del proyecto se presentan actividades como la agricultura, la ganadería, el tránsito vehicular y asentamientos humanos que generan ruido, material particulado, contaminación de cuerpos de agua, entre otros. Lo anterior ahuyenta a la fauna silvestre debido al cambio en la calidad de los hábitats, lo que se traduce en la disminución de oferta alimenticia, lugares de refugio y de reproducción adecuados para el establecimiento de las especies. Aunque las demás actividades que se desarrollan en el área del proyecto también pueden alterar los hábitats adyacentes, el impacto es mucho menor debido a que se dan en lugares puntuales y su ocurrencia puede ser irregular.</p> | | |

Tabla 4-30 Descripción del impacto Modificación de la calidad paisajística

| | | |
|----------------|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación de la calidad paisajística | |
| MEDIO | Biótico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Agricultura | MODERADO |

| | |
|----------------------------|--|
| IMPACTO | Modificación de la calidad paisajística |
| MEDIO | Biótico |
| Ganadería | MODERADO |
| Extracción minera informal | MODERADO |
| Inundaciones | MODERADO |
| Procesos denudativos | MODERADO |
| Incendios | MODERADO |

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

El paisaje concierne a todos los paisajes, tanto a los notables, a los cotidianos, y también a los degradados. Como evolución del área se ha determinado a través del tiempo nuevos estados de equilibrio, provocando efectos que modifican el paisaje, estos se manifiestan por la presencia de paisajes antrópicos como lo son los usos actuales referidos a la actividad agropecuaria, extracción minera y procesos naturales o antrópicos (inundaciones, procesos denudativos e incendios), escenarios que no existían hace algún tiempo, ya sean décadas o años, cambiando la estructura original del paisaje, logrando igualmente un nuevo estado de equilibrio ya que en la actualidad son parte del paisaje.

En razón de su extensión las labores agrícolas campesinas se encuentran diseminadas modificando la textura y la gama de tonos cromáticos de la matriz del paisaje, dando diversidad sin perder del todo sus características prístinas, igualmente definen una nueva funcionalidad del paisaje (Fotografía 4-37).

Fotografía 4-37 Cultivos de mango Municipio Anzá





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El desarrollo de las labores pecuarias genera una sensación visual de tipo homogéneo dando un contraste cromático bajo, la ganadería poco a poco empezó a verse sus extensiones desarrollándose como una nueva actividades económicas, el cual es ampliamente aceptado y característico de algunos sectores en mayor extensión en hacia el tramo de Santa Fe - Bolombolo (Fotografía 4-38).

Fotografía 4-38 Ganadería



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|--|
| IMPACTO | Modificación de la calidad paisajística |
| MEDIO | Biótico |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La actividad de extracción minera se constituye en los desarrollos que más afectan el paisaje, ya que alteran totalmente su estructura modificando la calidad del paisaje, por ende, cambian su identidad de forma total, en su mayoría se observan a orillas de los ríos. Este impacto se categoriza como moderado, ya que los efectos son puntuales relacionadas con las líneas de vista específicas y no en la totalidad de la visual, esto en relación con el un punto de observación que se escoja o desde el cual se observen las panorámicas del paisaje, igualmente estos proyectos implementan planes de manejo asociados al paisaje (Fotografía 4-39).

Fotografía 4-39 Extracción Minera informal



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.



Impactos como los procesos denudativos, las inundaciones e incendios son desastres naturales que deterioran el entorno ambiental del hombre porque degradan la calidad de vida de sus habitantes, la calidad de los recursos naturales renovables existentes y producen un desequilibrio ecológico substancial, y el hecho hace de que dichas áreas se hagan vulnerables a la actividad de los diversos desastres naturales, sin embargo el hombre deteriora su seguridad; así por ejemplo el abandono de andenería en ciertas zonas, el sobrepastoreo con ganado y por consiguiente la desaparición de pastos, arbustos y suelos pueden acelerar dichos procesos. Esto afecta de manera negativa el paisaje cuando se presentan, ya que los efectos son visuales.

4.3.2.3 Medio Socioeconómico y cultural

A continuación se describen los impactos identificados sobre el medio socioeconómico y cultural, derivado de las actividades que se presentan en la zona de estudio.

Tabla 4-31 Descripción del impacto Cambios en el desplazamiento poblacional

| | | |
|--|---|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en el desplazamiento poblacional | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Actividades comerciales e industriales | MODERADO |
| | Poblamientos y Asentamientos Humanos | MODERADO |
| | Minería | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|---|
| IMPACTO | Cambios en el desplazamiento poblacional |
| MEDIO | Socioeconómico |
| <p>de tipo comercial e industrial, poblamientos y asentamientos humanos y minería, todas relacionadas con el impacto de <i>cambios en el desplazamiento poblacional</i>, con una importancia moderada.</p> <p>Dicho impacto está dado por la restricción en el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras, dentro de las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto. Dicha restricción para la existencia de viviendas e infraestructura dada por las nuevas actividades (Actividades comerciales e industriales, Poblamientos y Asentamientos Humanos y Minería), puede causar el desplazamiento involuntario de población y con ello, cambios en sus formas de adaptación económica y cultural.</p> <p>Adicionalmente actividades como la minería pueden atraer a personas de otras regiones, que llegan a la zona ya sea en busca de oportunidades de empleo o para el inicio de otras actividades comerciales, debido a las expectativas que genera la abundancia económica que se le ata a esta actividad.</p> | |

Tabla 4-32 Descripción del impacto modificación a la infraestructura vial

| | | |
|---|---|--------------------|
| IMPACTO | Modificación a la infraestructura vial | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Tránsito vehicular | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades de tránsito vehicular, relacionada con el impacto <i>Modificación a la infraestructura vial</i>, con una importancia moderada.</p> <p>Dicho impacto está relacionado con los daños que se pueden generar sobre los pavimentos, por la operación de la maquinaria y equipos; por la realización de las actividades constructivas sobre ellas y por el tráfico pesado sobre vías que no tienen la capacidad para dicho tráfico.</p> <p>Sobre la vía existente, existe un alto tráfico vehicular, principalmente de vehículos asociados a las actividades mineras del área, así como transporte de ganado y los productos de agrícolas de la región.</p> | | |

Tabla 4-33 Descripción del impacto Cambios en la movilidad peatonal y vehicular

| | | |
|---|---|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en la movilidad peatonal y vehicular | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Recreación y Turismo | MODERADO |
| | Tránsito vehicular | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades como recreación y turismo y tránsito vehicular, relacionadas con el impacto <i>Cambios en la movilidad peatonal y vehicular</i>, con una importancia moderada.</p> <p>Dicho impacto está condicionado por la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|---|---|
| IMPACTO | Cambios en la movilidad peatonal y vehicular |
| MEDIO | Socioeconómico |
| <p>En el área de influencia del proyecto actividades como la movilización terrestre de turistas que buscan disfrutar de los servicios de Hoteles/Spa, Hosterías, Posadas de verano, y Parques acuáticos, que se prestan a lado y lado de la vía y a pocos metros de ella obstaculizan de manera temporal la movilidad peatonal alterando la dinámica de los usuarios y vecinos del corredor vial.</p> | |

Tabla 4-34 Descripción del impacto Cambios en el riesgo de accidentalidad

| | | |
|---|---|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en el riesgo de accidentalidad | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Recreación y Turismo | MODERADO |
| | Tránsito vehicular | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades como recreación y turismo y tránsito vehicular, relacionadas con el impacto <i>Cambios en el riesgo de accidentalidad</i>, con una importancia moderada.</p> <p>Dicho impacto está condicionado por la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito debido a la variación en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la frecuencia del tránsito de vehículos tanto de carga como de pasajeros en las vías. Dichos vehículos prestan servicios relacionados con la recreación y el turismo desarrollados en la zona y de carga pesada relacionados con el transporte de productos agrícolas, de ganado y productos derivados del proceso de extracción minera.</p> <p>Con respecto a la actividad del turismo y la recreación, en el área de influencia del proyecto y sobre la vía existente se realiza la movilización de turistas que buscan disfrutar de los servicios que prestan a lado y lado de la vía y a pocos metros de ella lugares como Hoteles/Spa, Hosterías, Posadas de verano, Parques acuáticos.</p> <p>Las hosterías ofrecen servicios de descanso, recreación y vacaciones. Algunas Casa Fincas ofrecen los servicios de paseos y caminatas, pesca deportiva, restaurante y bar. Por otro lado se realizan en ciertos puntos paseos recreativos al río Cauca uno de los principales atractivos naturales de la zona.</p> | | |

Tabla 4-35 Descripción del impacto Modificación en la demanda de bienes y servicios

| | | |
|--|---|---------------------|
| IMPACTO | Modificación en la demanda de bienes y servicios | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Recreación y Turismo | CONSIDERABLE |
| | Actividades comerciales e industriales | CONSIDERABLE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades como Recreación y Turismo y Actividades comerciales e industriales, relacionadas con el impacto <i>Modificación en la demanda de bienes y servicios</i>, con una importancia considerable.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|---|
| IMPACTO | Modificación en la demanda de bienes y servicios |
| MEDIO | Socioeconómico |
| <p>Dicho impacto está relacionado con las transformaciones en la cantidad de individuos y familias que se asientan en el territorio definen variaciones en los requerimientos (demanda) de suministro de servicios públicos y sociales. Actividades como la recreación, el turismo (Hoteles/Spa, Hosterías, Posadas de verano, y Parques acuáticos, entre otros) y las actividades comerciales e industriales (Paradores turísticos, restaurantes, etc.) a los largo de la vía existente, claramente aumenta la demanda de los bienes y servicios y la oferta de dichos servicios.</p> | |

Tabla 4-36 Descripción del impacto Modificación en la dinámica de empleo

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación en la dinámica de empleo | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| ACTIVIDADES | | IMPORTANCIA |
| Recreación y Turismo | | CONSIDERABLE |
| Actividades comerciales e industriales | | CONSIDERABLE |
| Minería | | RELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades como Recreación y Turismo, Actividades comerciales e industriales y Minería, relacionadas con el impacto <i>Modificación en la dinámica de empleo</i>, con una importancia considerable.</p> <p>Dicho impacto está relacionado con los cambios en la oferta de puestos de trabajo durante la realización de algunas actividades que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia. En el área de influencia del proyecto actividades como la recreación, el turismo (Hoteles/Spa, Hosterías, Posadas de verano, y Parques acuáticos, entre otros) y las actividades comerciales e industriales (Paradores turísticos, restaurantes, etc.) y la minería, a lo largo de la vía existente, aumentan la demanda de los bienes y servicios, modificando la dinámica del empleo ocasionando un cambio en las condiciones tradicionales de vinculación laboral, de tipo positivo ya que las nuevas plazas de empleo, proveen de ingresos a las poblaciones beneficiadas.</p> | | |

Tabla 4-37 Descripción del impacto Cambios en las actividades económicas

| | | |
|--|--|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en las actividades económicas | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| ACTIVIDADES | | IMPORTANCIA |
| Actividades comerciales e industriales | | RELEVANTE |
| Minería | | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades como recreación y turismo y la minería, relacionadas con el impacto <i>Cambios en las actividades económicas</i>, con una importancia relevante y moderada respectivamente.</p> <p>Dicho impacto está condicionado por los cambios que pueden presentarse en la actividad económica por las actividades desarrolladas, tales como el daño a las mercancías, el desmejoramiento del servicio que presta y la disminución de ingresos.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|---|--|
| IMPACTO | Cambios en las actividades económicas |
| MEDIO | Socioeconómico |
| <p>Dentro de las actividades comerciales e industriales identificadas en el área de estudio, especies como el Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>) y el Algarrobo (<i>Hymenaea courbaril</i>) son transformados en pulpa de fruta y harina de algarroba para ser utilizados en la cocina tradicional, en la medicina natural debido a sus propiedades curativas y como venta de productos típicos de la región.</p> <p>Por otro lado con respecto a la minería, se identificó que en al área de influencia se realiza la explotación de Cantera de la Empresa Agregados El Tonusco S.A.S., ubicada en Municipio de Santa Fe de Antioquia, vereda Paso Real y de la empresa Gravas y Arenas del Cauca S.A.S., en el Municipio de Santa Fe de Antioquia, vereda La Noque.</p> | |

Tabla 4-38 Descripción del impacto Generación de nuevos conflictos

| | | |
|--|--|--------------------|
| IMPACTO | Generación de nuevos conflictos | |
| MEDIO | Socioeconómico | |
| | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| | Poblamientos y asentamientos humanos | MODERADO |
| | Minería | MODERADO |
| | DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | |
| <p>En el área de influencia del proyecto de Rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2, se presentan actividades como Poblamientos y asentamientos humanos y Minería, relacionadas con el impacto <i>Generación de nuevos conflictos</i>, con una importancia moderada.</p> <p>Dicho impacto está relacionado con la diferencia de intereses entre los grupos sociales existentes en un territorio y que generan confrontaciones de carácter social, político, económico, ambiental, configurando distintos tipos de conflicto y que son propios de la dinámica social de los grupos humanos. La presencia de proyectos de desarrollo, puede favorecer la aparición de nuevos conflictos o reforzar la naturaleza de los existentes. Dichos conflictos pueden estar relacionados, entre otros con El uso del suelo y/o alteración de su capacidad de uso el acceso, control y gestión de oportunidades laborales y los pasivos sociales de proyectos desarrollados previamente en el área.</p> <p>La actividad de Poblamientos y asentamientos humanos hace referencia a todas aquellas formas de hábitat humano formales e informales (No del todo adecuadas) presentes en el área. Muchos de esos asentamientos están relacionados con actividades comerciales y productivas que atraen la llegada de población atraída por las nuevas oportunidades de desarrollo económico.</p> <p>Con respecto a la actividad de Minería en el área de influencia, esta se presenta en el municipio de Santa Fe de Antioquia, en las veredas Paso Real y La Noque.</p> | | |

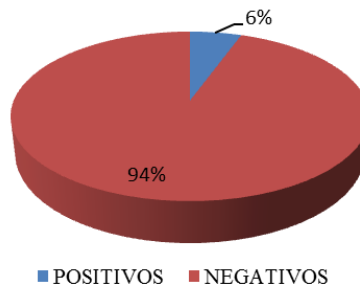
4.3.3 Síntesis de evaluación escenario SIN proyecto

En el proceso de evaluación de impactos en el contexto actual de la zona de estudio se identificaron en total 13 actividades o fuentes generadoras de impacto, correspondientes a tres fenómenos naturales (procesos denudativos, inundaciones e incendios) y 10 acciones antrópicas; de las cuales, se evaluaron 24 impactos a través de 108 interacciones. La Figura 4-3 señala la distribución de los impactos por su carácter benéfico o perjudicial; se resalta

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

que el mayor porcentaje de los impactos (94%) son de naturaleza negativa, es decir 102 interacciones.

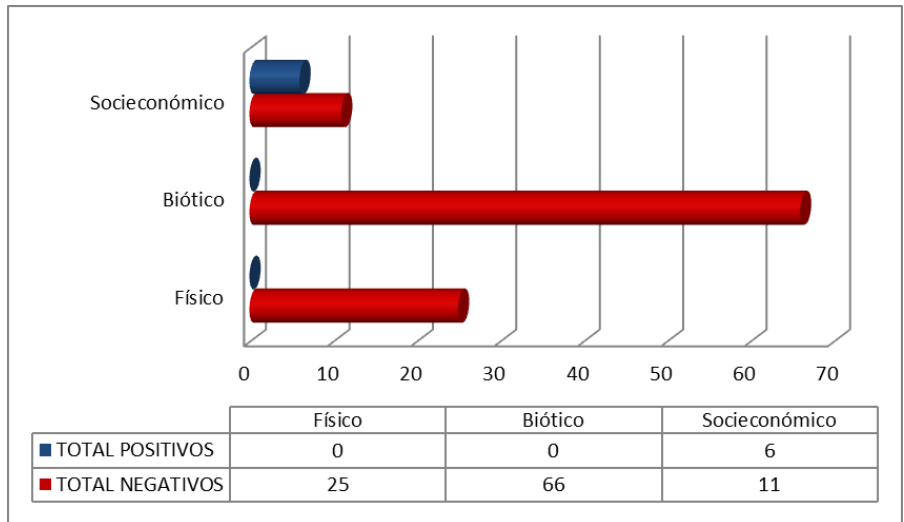
Figura 4-3 Distribución de impactos por naturaleza



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Mientras que la Figura 4-4 señala la distribución de impactos según su naturaleza en los diferentes medios, en ella se observa que la mayor afectación se presenta en el medio biótico con el 65% del total de impactos negativos, seguido por el medio abiótico con 25%; adicionalmente, que los impactos positivos están concentrados en el medio socioeconómico y cultural.

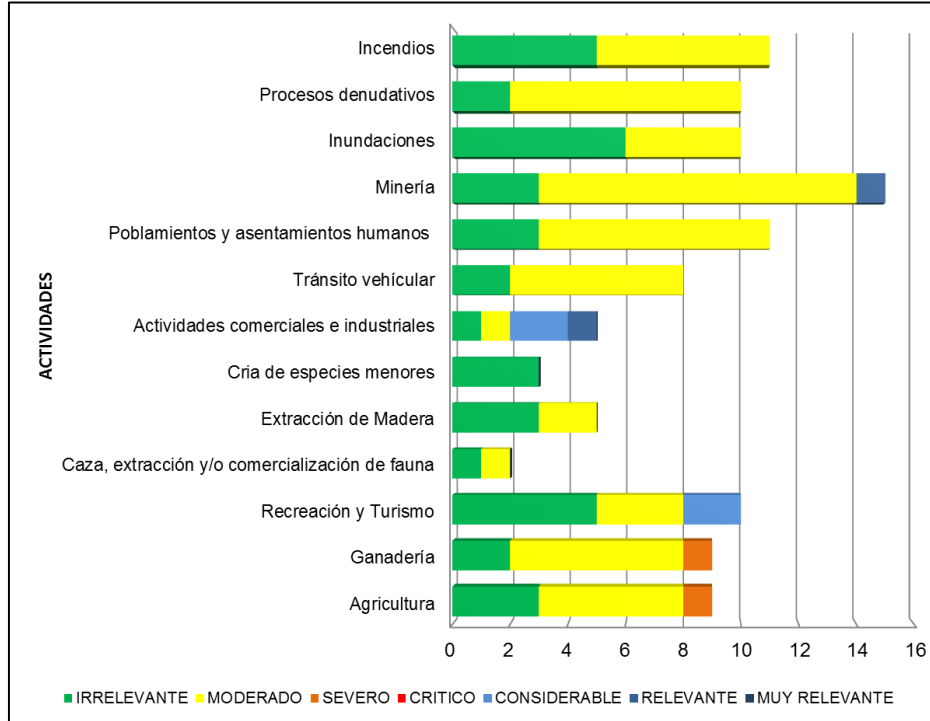
Figura 4-4 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las actividades más impactantes corresponden en primer lugar a la minería con un total de 15 impactos, 14 de tipo negativo distribuidos en moderados e irrelevantes y un impacto positivo relevante; seguido por los poblamientos y asentamientos humanos con 11 impactos de carácter negativo con importancia moderada principalmente, tal como se observa en la Figura 4-5. En cuanto, impactos positivos el mayor aporte corresponde a las actividades comerciales e industriales.

Figura 4-5 Número de impactos por actividad según el índice de importancia

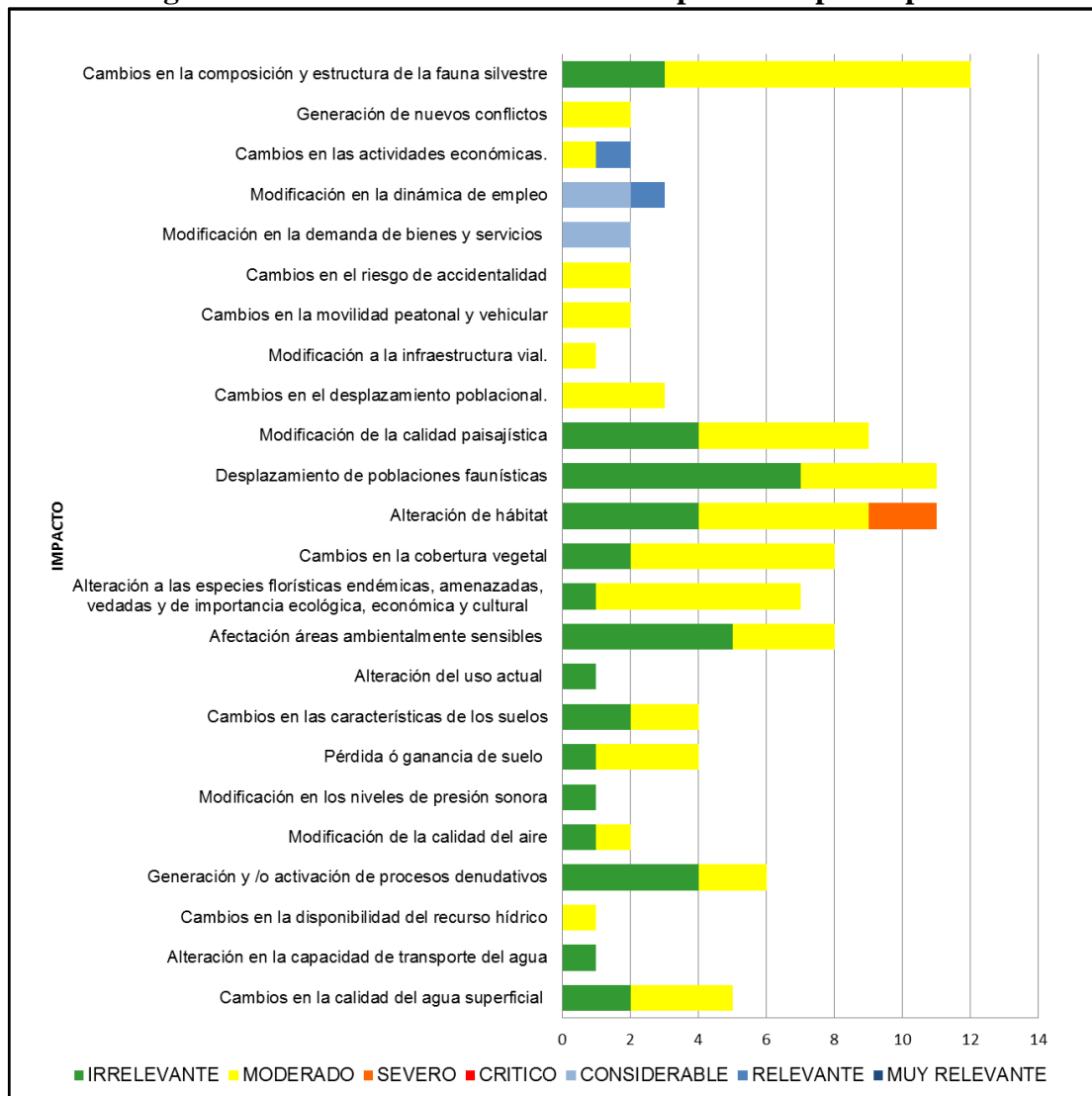


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 4-6 señala la distribución de los índices de importancia por impacto; los impactos con mayor número de interacciones están asociados a la fauna silvestre y corresponden a: cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, alteración de hábitat y desplazamiento de poblaciones faunísticas, todos son de carácter negativo y en su mayoría corresponden a impactos moderados; sin embargo, se presentan impactos de importancia severa por la alteración de hábitat.

Los impactos positivos corresponden a la modificación en la demanda de bienes y servicios, la modificación en la dinámica de empleo y cambio en las actividades económicas, éstos últimos considerada impactos relevantes.

Figura 4-6 Distribución de índices de importancia por impacto





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En general, del total de impactos negativos (102), el 60% son de tipo moderado y el 38% irrelevantes, no se presentan impactos críticos y tan solo un 2% se consideran severos. Por otra parte, del total de impactos positivos (6) el 67% son de tipo considerable y el 33% relevante, no se valoran impactos catalogados como muy relevantes.

4.4 ESCENARIO CON PROYECTO

La evaluación de los impactos potenciales que pueda generar la rehabilitación de la vía Santa Fe de Antioquia – Bolombolo se deriva de las actividades que se desarrollan en las

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

etapas pre constructiva y constructiva; por lo tanto se describen de manera general las actividades que comprenden la rehabilitación de calzada y se identifican y valoran los impactos asociados a cada una de ellas.



4.4.1 Descripción de actividades- escenario con proyecto

La Tabla 4-39 presenta la definición general de las actividades que hacen parte del proyecto de rehabilitación de la calzada Santa Fe de Antioquía- Bolombolo en las diferentes etapas.

Tabla 4-39 Descripción de actividades del escenario con proyecto



| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|-----------------|---------------------------------------|---|
| Preconstructiva | Información y atención a la comunidad | Definición de canales de comunicación entre la administración municipal, la empresa y la comunidad, implementación de las oficinas de atención al usuario fijas y móviles, reuniones con la comunidad, publicidad mediante medios de comunicación, buzones satelitales, procesos de acta de vecindad entre otros. Implementación de los servicios de atención al usuario, ambulancias, servicio de grúa, carrotaller, postes s.o.s., etc., los cuales estarán presentes durante la duración de la concesión. |
| | Contratación mano de obra | Consiste en la vinculación de todas las personas requeridas por el constructor para la ejecución de los trabajos. |
| | Localización de obras (topografía) | Corresponde a la materialización en el terreno de las obras de contención y estabilización geotécnica contempladas de acuerdo con los planos de diseño |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | Consiste en la remoción de la capa vegetal incluyendo la remoción de tocones y raíces, escombros y basuras. |
| | Demoliciones y remoción | Demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos. |
| | Excavaciones | Excavación necesaria para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. |

| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|-------|--|---|
| | Rellenos o terraplenes | Escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte, descapote y limpieza; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales. |
| | Obras de estabilización geotécnica | Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones. |
| | Fresado | Actividad de retirar un parcial o totalmente la carpeta asfáltica deteriorada para obtener un nuevo perfil longitudinal que sea óptimo para extender una nueva carpeta asfáltica de reemplazo. |
| | Escarificación capa granular | Remoción parcial de la superficie dañada de la capa granular que es el soporte del pavimento, con el fin de eliminar el material superior que ha perdido sus propiedades de nivelación y soporte. |
| | Conformación estructura de pavimento | Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: Mejoramiento de subrasante: disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. Afirmados; subbase granulares; bases granulares y Estabilizadas: esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base. |
| | Imprimación | Proceso mediante el cual se hace la aplicación de un material asfáltico en forma plana sobre la superficie de la capa granular con el objeto de endurecer la superficie, impermeabilizarla, revertir y pegar las partículas sueltas, facilitar el mantenimiento, cerrar los espacios y promover la adherencia con la primera capa de mezcla asfáltica que se colocará sobre ella. |
| | Extensión de carpeta asfáltica | Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación. |
| | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | Se refiere al transporte y funcionamiento de todos los equipos y maquinaria, que tienen que ver con las actividades varias de la adecuación del área de intervención y construcción, así como también el |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|--------|--|---|
| | | transporte de materiales de construcción. |
| | Construcción o instalación de elementos de concreto | Consiste en el suministro, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras (viaductos, puentes, bordillos, barandas, defensas, etc.). Incluye el vaciado y fundida de concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas o fundidas “in situ”, además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía y las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, disipadores de energía entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido. Se incluye el suministro de acero de refuerzo y postensado |
| | Instalación estructuras metálicas | Consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, para estructuras tales como puentes, viaductos, centros de operación, etc. |
| | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s | Consiste en el transporte de material sobrante y escombros generados por la demolición de estructuras. Incluyendo la adecuación y disposición en zodme. |
| | Señalización y demarcación definitiva | Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial. |
| | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | Una vez finalizadas la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas temporales utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Incluye recuperación de áreas intervenidas. |
| Cierre | Cierre de actividades sociales y ambientales | Se refiere al cierre de oficinas de atención a la comunidad, cierre de todas las manifestaciones ciudadanas presentadas, levantamiento de las actas de vecindad de cierre en el área de influencia directa, cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, informe final de los proyectos productivos realizados. Adicionalmente contempla el cierre y liquidación de todos los procesos ambientales en curso con las autoridades ambientales. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

4.4.2 Identificación y descripción de impactos del escenario CON proyecto

La identificación y evaluación de impactos en el escenario con proyecto se presenta en el *Anexo 6. Matrices Evaluación de Impactos*. A continuación se describen los impactos potenciales asociados a la ejecución de las diferentes etapas y las respectivas actividades que se pueden presentar en el área, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico y cultural.

4.4.2.1 Medio Abiótico



En el medio abiótico se evaluaron elementos como agua superficial, atmosfera, suelo y geoformas. La descripción de los impactos asociados a cada uno de ellos por las diferentes actividades del proyecto se presenta a continuación.

Tabla 4-40 Descripción del impacto cambios en la calidad del agua superficial

| IMPACTO | | |
|---|---|-------------|
| Cambios en la calidad del agua superficial | | |
| MEDIO | | |
| Abiótico | | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Excavaciones | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Durante la fase constructiva del proyecto las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial pueden cambiar total o parcialmente, la calidad del agua superficial puede verse afectada por la llegada de sedimentos y algunos residuos provenientes de excavaciones, durante actividades de desmante y descapote y limpieza de áreas, así como durante el manejo de sobrantes y escombros en los ZODMEs. Este tipo de impactos puede tener una intensidad media y con un efecto indirecto que en el caso de desmante, descapote y limpieza se puede manifestar más allá de la intervención puntual, de ahí el grado de importancia moderado para este impacto. El impacto derivado de estas actividades se puede generar en un momento, que puede ir de inmediato a mediano plazo, concluyendo en el mejor de los casos cuando la actividad finaliza. En el caso del desmante la permanencia del impacto puede ser mayor, en comparación con las excavaciones que presentan actividades posteriores (Construcción o instalación de elementos de concreto, obras geotécnicas, entre otras) que de forma indirecta ayudan a diezmar el efecto del impacto, de ahí su connotación irrelevante. En el caso del manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodmes la persistencia del impacto puede también ser mayor que en el caso de excavaciones, ya que es propenso el arrastre de material durante eventos de lluvia, considerándose de esta forma el impacto Moderado.</p> | | |

Tabla 4-41 Descripción del impacto Alteración de la capacidad de transporte del agua

| IMPACTO | | |
|---|---|-------------|
| Alteración de la capacidad de transporte del agua | | |
| MEDIO | | |
| Abiótico | | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | MODERADO |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de concreto | MODERADO |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|--|
| IMPACTO | Alteración de la capacidad de transporte del agua |
| MEDIO | Abiótico |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | |
| <p>Durante la fase constructiva del proyecto la alteración de la capacidad de transporte del agua puede verse afectada por la implementación de obras de estabilización geotécnica y la construcción o instalación de elementos de concreto, que de alguna forma alteran el libre tránsito de agua por efecto de escorrentía superficial. Además, se puede generar alteración de los procesos de escorrentía superficial y aportes a las corrientes de agua por efecto de los procesos de desmonte, descapote y limpieza de áreas, con un efecto que puede ser moderado pero muy localizado, considerando que las áreas a descapotar son muy limitadas, de ahí su connotación irrelevante.</p> <p>A diferencia del desmonte, descapote y limpieza, las obras de estabilización geotécnica y la construcción o instalación de elementos de concreto pueden generar alteración de la capacidad de transporte de agua en sitios localizados pero de forma permanente, debido a que el medio presenta mayor dificultad para retornar a sus condiciones normales.</p> | |

Tabla 4-42 Descripción del impacto Alteración del cauce

| | | |
|---|---|--------------------|
| IMPACTO | Alteración del cauce | |
| MEDIO | Abiótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Excavaciones | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | MODERADO |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de concreto | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Durante la fase constructiva del proyecto la morfología del cauce puede sufrir cambios debido a la extracción o adición de materiales por la construcción de canales, obras civiles y adecuaciones que pueden ocasionar la alteración superficial de áreas próximas a las riveras de los drenajes naturales o posibles ocupaciones que se presenten sobre corrientes.</p> <p>Las excavaciones necesarias para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. En cuanto al suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras, se incluye el vaciado y fundida de concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas, Además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, disipadores de energía entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido.</p> <p>Se estima que para el proyecto este impacto será temporal, recuperable en el corto plazo y con un nivel de importancia moderado e irrelevante teniendo en cuenta la implementación adecuada de las medidas de manejo y el seguimiento y control de las mismas.</p> | | |

Tabla 4-43 Descripción del impacto cambios en la disponibilidad del recurso hídrico

| | |
|----------------|---|
| IMPACTO | Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico |
| MEDIO | Abiótico |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| IMPACTO | | Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico |
|---|---|--|
| MEDIO | | Abiótico |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Conformación estructura de pavimento | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de concreto | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>El uso de agua en diferentes actividades de la etapa constructiva, tiene como consecuencia variación en la disponibilidad del recurso al considerar que se tiene proyectada la captación del recurso hídrico sobre el río Cauca.</p> <p>Este recurso podrá ser aprovechado en diferentes actividades, tales como en el relleno o terraplenes y la conformación de estructuras de pavimento, donde se realizará humedecimiento o humectación de los suelos; así como uso del recurso para fabricación de concretos o en obras de estabilidad geotécnica.</p> <p>El uso se puede ver más marcado en la construcción o instalación de elementos de concreto y en menor medida en las demás actividades, de ahí su connotación moderada para esta actividad. En general el efecto se considera puntual, con una alta capacidad del medio para asimilarlo, por tanto en los procesos de humectación el uso del recurso es muy limitado y el impacto se considera irrelevante.</p> | | |

Tabla 4-44 Descripción del impacto generación y /o activación de procesos denudativos

| IMPACTO | | Generación y/o activación de procesos denudativos |
|--|---|---|
| MEDIO | | Abiótico |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmonte, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zódme’s | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Durante las actividades constructivas se realizarán intervenciones en el suelo que pueden generar de alguna forma la activación de procesos de inestabilidad que deben ser controlados para evitar potenciales movimientos o deslizamientos. Entre las actividades que pueden generar este impacto se encuentran: Desmonte, descapote y limpieza, Excavaciones, Rellenos o terraplenes y Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zódme’s. Estas actividades pueden activar procesos denudativos con una intensidad que puede ir de media a alta, que se puede presentar de forma parcial para el caso de Desmonte, descapote y limpieza, y en los demás casos de forma puntual, la manifestación del impacto se puede dar de forma inmediata con efectos que pueden ser irreversibles pero que se pueden manifestar de forma esporádica si se realizan las actividades de intervención con la tecnología adecuada. Bajo estas consideraciones el impacto se puede presentar con un grado de importancia moderado derivado indirectamente por la ejecución de estas actividades.</p> | | |

Tabla 4-45 Descripción del impacto modificación de la calidad del aire



| IMPACTO | | Modificación de la calidad del aire |
|---------|-------------|-------------------------------------|
| MEDIO | | Físico |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| IMPACTO | Modificación de la calidad del aire | |
|---|--|-------------|
| MEDIO | Físico | |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Demoliciones y remoción | MODERADO |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | MODERADO |
| Constructiva | Fresado | MODERADO |
| Constructiva | Escarificación capa granular | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Conformación estructura de pavimento | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's | MODERADO |
| Constructiva | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Durante la fase constructiva del proyecto la calidad del aire puede verse alterada por la emisión de agentes contaminantes al medio, ya sea por la combustión de equipo, maquinaria o vehículos, o por procesos de resuspensión de material particulado como resultado debido al movimiento o transporte de tierras y/o material.</p> <p>En el caso de las actividades de Desmante, descapote y limpieza, Demoliciones y remoción, Excavaciones, Rellenos o terraplenes, Fresado, Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's, Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área, la re suspensión de material particulado se puede presentar de forma marcada debido a movimiento de tierras o material; así como el uso de maquinaria pesada de combustión interna, que fomenta la generación de este impacto con un valor de importancia moderado al generarse gases contaminantes, a excepción de los procesos de Desmante, descapote y limpieza, donde parte de la actividad de hace manualmente.</p> <p>Otra actividad que genera de forma moderada este impacto, debido al uso de maquinaria pesada es la movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción, donde se presenta la emisión frecuente de gases de combustión incompleta.</p> <p>En el caso de las actividades de Escarificación de capa granular y conformación de estructura de pavimento, si bien se puede presentar resuspensión de material, este se presenta de forma localizada y al igual que en las demás actividades el efecto es rápidamente asimilado por el entorno. Su connotación Irrelevante se da principalmente debido a que a pesar de usar equipos de combustión incompleta, el impacto procedente de estos es menor que en las demás actividades.</p> | | |

Tabla 4-46 Descripción del impacto Modificación de los niveles de presión sonora

| IMPACTO | Modificación de los niveles de presión sonora | |
|--------------|---|-------------|
| MEDIO | Abiótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Demoliciones y remoción | MODERADO |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | MODERADO |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | MODERADO |
| Constructiva | Fresado | MODERADO |
| Constructiva | Escarificación capa granular | MODERADO |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| IMPACTO | Modificación de los niveles de presión sonora | |
|--|--|----------|
| MEDIO | Abiótico | |
| Constructiva | Conformación estructura de pavimento | MODERADO |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s | MODERADO |
| Constructiva | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La presión sonora hace referencia a las condiciones normales de ruido en un área determinada, dada por la presencia de factores naturales del entorno. La intensidad sonora se mide en belios o en su submúltiplo el decibelio (dB); el ruido empieza a producir efectos dañinos sobre las personas al sobrepasar los 65 dB; por encima de 120 dB la sensación es dolorosa. Además de la intensidad, hay que tener en cuenta la frecuencia del sonido, ya que resultan más molestos los ruidos en los que predominan las frecuencias altas (más agudos).</p> <p>De forma general para las actividades constructivas referenciadas, la generación de ruido se manifiesta con un grado de importancia moderado, esto debido al uso de equipos, maquinaria y vehículos que pueden generar alteración en los niveles de presión sonora normales en la zona. Generalmente en estas actividades la intensidad del impacto se puede presentar con un grado de intensidad que puede ser alto y que por tanto puede tener un efecto espacial de tipo parcial (más allá del sitio de intervención), con un efecto indirecto que se manifiesta de forma inmediata, pero que puede ser fácilmente asimilado por el entorno, de ahí su carácter parcial.</p> | | |

Tabla 4-47 Descripción del impacto Pérdida o ganancia de suelo

| IMPACTO | Pérdida o ganancia de suelo | |
|--|---|-------------|
| MEDIO | Abiótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Durante la fase constructiva del proyecto se presenta pérdida o ganancia de suelo en la ejecución de diferentes labores. Muy probablemente para las zonas donde se deban construir alcantarillas o nivelar la carpeta asfáltica, previo a estas labores se deben realizar excavaciones que contribuirán a la pérdida de suelo y ganancia de este según lo demande el terreno; mientras que durante el relleno o terraplenes y durante el manejo de sobrantes se hace ganancia del suelo.</p> <p>Este impacto se presenta con un grado de importancia alto con un efecto que se manifiesta de forma puntual, de forma inmediata y directo, que por lo general es permanente e irreversible y puede presentarse con cierto grado de periodicidad a lo largo del proyecto. Debido a su carácter puntual este impacto se considera con un grado de importancia moderado, siendo un impacto que puede ser sinérgico y acumulativo.</p> | | |

Tabla 4-48 Descripción del impacto Cambios en las características de los suelos

| IMPACTO | Cambios en las características de los suelos | |
|---------|--|-------------|
| MEDIO | Abiótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| IMPACTO | Cambios en las características de los suelos | |
|---|---|----------|
| MEDIO | Abiótico | |
| Constructiva | Desmonte, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Durante la fase constructiva, la intervención de los suelos puede llevar a la alteración de sus propiedades tanto físicas, químicas como microbiológicas. En el caso de las actividades de desmonte, descapote y limpieza, la remoción de la capa vegetal y orgánica de los suelos conllevan a la pérdida de condiciones de retención de agua y de minerales; así como la detonación de procesos erosivos. De igual forma, durante las actividades de excavación y rellenos, el material removido o adicionado presenta una condición alterada en su estructura y que posteriormente va a ser alterada por procesos de compactación o adecuación de las áreas. En el caso de Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's, el impacto se puede generar por aportes del material dispuesto al suelo sobre el cual se depositará dicho material, por intercambio de propiedades entre uno y otro o por lixiviación de minerales durante eventos de lluvias.</p> <p>De forma general, este impacto se presenta con un alto grado de intensidad pero con un efecto que si bien es directo y con una manifestación casi inmediata, se da de forma puntual y con cierta frecuencia, lo que conlleva a su manifestación con un grado de importancia moderado a lo largo del desarrollo de estas actividades.</p> | | |

Tabla 4-49 Descripción del impacto Alteración del uso actual del suelo



| IMPACTO | Alteración del uso actual del suelo | |
|--|-------------------------------------|-------------|
| MEDIO | Abiótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmonte, descapote y limpieza | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La alteración del uso actual del suelo se genera una vez se inician los procesos de intervención, que básicamente se dan durante el desmonte, descapote y limpieza de las áreas donde se va a realizar actividades constructivas. Este impacto se puede manifestar desde un grado de intensidad bajo hasta un grado de intensidad alto, dependiendo el suelo que se vaya intervenir, con una extensión puntual (manifestación únicamente sobre el área intervenida), con un efecto directo sobre el suelo y por lo general con un carácter irreversible. Este impacto aún estas características, presenta un grado de importancia moderado debido a la puntualidad en su manifestación.</p> | | |

4.4.2.2 Medio Biótico

Los elementos evaluados corresponden a flora, fauna y paisaje; los impactos identificados asociados a las actividades requeridas para la rehabilitación de la vía Santa Fe de Antioquia y Bolombolo se describen a continuación.

Tabla 4-50 Descripción del impacto Afectación áreas ambientalmente sensibles



| IMPACTO | Afectación áreas ambientalmente sensibles | |
|--------------|---|-------------|
| MEDIO | Biótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmonte, descapote y limpieza | MODERADO |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| IMPACTO | Afectación áreas ambientalmente sensibles | |
|--|--|--------------|
| MEDIO | Biótico | |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | MODERADO |
| Constructiva | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | CONSIDERABLE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La afectación de áreas ambientalmente sensibles, según la definición del impacto, se puede referir a la afectación de áreas que cumplen una función ambiental. En este caso, puede asociarse a la posible afectación de bosques de galería que sirven de refugio o hábitat para la fauna silvestre.</p> <p>Las actividades que se pueden generar este de impacto de forma negativa son el Desmante, descapote y limpieza, y las Obras de estabilización geotécnica. Para estas actividades, este impacto se puede considerar con un nivel de importancia moderado, ya que puede tener un grado de intensidad alto, pero con un efecto puntual. En el caso de Desmante, descapote y limpieza el impacto se puede manifestar de forma directa al intervenir alguna cobertura sensible, mientras que en las otras actividades se puede generar el impacto de forma indirecta.</p> <p>Finalmente, durante el desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área, el impacto se puede generar de forma positiva, fomentando los procesos de regeneración de coberturas intervenidas, como es el caso de las áreas destinadas para zedmes. Aun así, este impacto tiene una intensidad que puede ser considerada como baja o incluso media, manifestándose de forma puntual, lo cual le da una connotación considerable.</p> | | |

Tabla 4-51 Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural

| IMPACTO | Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural | |
|--|---|-------------|
| MEDIO | Biótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La alteración a especies florísticas endémicas se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.</p> <p>En el área de estudio del proyecto de rehabilitación, comprendida entre Santa Fe de Antioquia – Bolombolo se reportan dos especies cuyo aprovechamiento está vedado en el orden regional, por la Resolución N°. 10194 de abril de 2008. Estas especies corresponden al <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato) y <i>Hymenaea courbaril</i> (Algarrobo). En el caso del <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato), se observan individuos de esta especie a lo largo del corredor del proyecto en el tramo Santa Fe de Antioquia – Bolombolo.</p> | | |
| Fotografía 4-40 Individuo de la especie <i>Astronium graveolnes</i> (Diomato) | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|----------------|--|
| IMPACTO | Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural |
| MEDIO | Biótico |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.


De acuerdo con el análisis de impactos la afectación a las especies florísticas vedadas se puede generar durante el desmonte, descapote y limpieza con un grado de importancia moderado, ya que es posible que se requiera la extracción de individuos de estas especies vedadas, pero de forma muy puntual. Esto puede generarse igualmente durante la construcción de obras de estabilización geotécnica, pero con un grado de importancia irrelevante, ya que este impacto se espera se presente de forma esporádica sobre esta actividad, además este tipo de obras tiene efectos positivos debido a que disminuye la afectación natural de los procesos denudativos que ocurren con frecuencia en esta área.



Fotografía 4-41 Sitio que requieren rehabilitación Santa Fe de Antioquia - Bolombolo



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 4-52 Descripción del impacto cambios en la cobertura vegetal

| IMPACTO | Cambios en la cobertura vegetal | |
|--|---|-------------|
| MEDIO | Biótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Demoliciones y remoción | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | IRRELEVANTE |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de concreto | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>El cambio en la cobertura vegetal se entiende como una modificación en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación de la vegetación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística.</p> <p>En el área de estudio para la rehabilitación del corredor vial, comprendido entre Santa Fe de Antioquia – Bolombolo, las coberturas naturales y seminaturales ocupan aproximadamente el 15% del área. Durante la fase constructiva del proyecto se realizarán actividades que corresponden a Desmante, descapote y limpieza, Demoliciones y remoción, Obras de estabilización geotécnica y Construcción o instalación de elementos de concreto; siendo el impacto moderado para las actividades de desmante, descapote y limpieza, donde se realizará de forma directa intervención de coberturas, en algunos casos podrá intervenir coberturas de importancia local (endémicas) que pueden generar un impacto alto pero de forma puntual.</p> | | |
| <p>Fotografía 4-42 Coberturas naturales</p>  | | |
| <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.</p> | | |
| <p>En el caso de las obras de Demolición y remoción se puede ver afectada la cobertura vegetal de forma puntual, con un grado de intensidad bajo debido a que este se puede generar de forma indirecta y con la posibilidad de presentar procesos de regeneración de la cobertura en el mediano o largo plazo. De esta forma, el impacto se puede manifestar de forma irrelevante al generarse esta actividad.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|--|
| IMPACTO | Cambios en la cobertura vegetal |
| MEDIO | Biótico |
| <p>Otra actividad que se desarrolla durante la fase constructiva y genera un impacto de importancia irrelevante sobre la cobertura vegetal son las Obras de estabilización geotécnica, ya que la afectación se genera de forma directa durante las actividades desmonte y descapote; aun así, en ocasiones algunos individuos o la cobertura vegetal, puede presentar afectaciones de forma puntual e indirecta, con posibilidad de regeneración. Esta misma situación ocurre con la Construcción o instalación de elementos de concreto, cuyo nivel de importancia también es irrelevante. Debe considerarse que para estas actividades de rehabilitación el impacto que se generará será puntual</p> | |

Tabla 4-53 Descripción del impacto Alteración de hábitat

| | | |
|---|---|--------------------|
| IMPACTO | Alteración de hábitat | |
| MEDIO | Biótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Construcción | Desmonte, descapote y limpieza | MODERADO |
| Pre constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La selección de hábitat es el proceso de elegir determinados recursos espaciales disponibles en el ambiente. Tal proceso depende de la estructura física del ambiente, la fisiología del animal, la disponibilidad de alimento y la protección contra depredadores (Molina Zuluaga & Gutiérrez Cárdenas, 2007). Cualquier actividad que modifique la estructura y propiedades de la vegetación, como la conectividad, afecta fuertemente la permanencia de la fauna silvestre.</p> <p>Los procesos de Desmonte, descapote y limpieza y las actividades de Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s pueden generar alteraciones en el hábitat de la fauna presente en el área. Este impacto se puede presentar con una intensidad que va de baja a alta, dependiendo de la cobertura que se vaya a intervenir y las especies que alberguen, con un efecto que puede ir desde parcial para las actividades de Desmonte, descapote y limpieza o puntual para Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s, de ahí su connotación moderada. En algunos casos el impacto se puede dar de forma sinérgica y con efectos que pueden ser recuperables en el largo plazo.</p> | | |

Tabla 4-54 Descripción del impacto Desplazamiento de poblaciones faunísticas

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Desplazamiento de poblaciones faunísticas | |
| MEDIO | Biótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmonte, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Instalación estructuras metálicas | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Con desplazamiento de la fauna se hace referencia a la migración atípica de las poblaciones de su hábitat natural hacia áreas menos perturbadas.</p> <p>La movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción constantemente puede generar ruido y aumento de material particulado en las zonas adyacentes de la carretera. Lo anterior podría</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|--|
| IMPACTO | Desplazamiento de poblaciones faunísticas |
| MEDIO | Biótico |
| <p>aumentar el ahuyentamiento de algunas especies de fauna silvestre presente en la zona, por lo que la actividad generaría el impacto de forma moderada.</p> <p>Por otra parte, las actividades como la instalación estructuras metálicas, y el manejo de sobrantes y escombros - adecuación de zodme's, también generarían un aumento en los niveles de ruido en la zona de intervención y en el caso de la adecuación de zodmes se generaría potencialmente modificación del hábitat, lo que llevaría a un claro desplazamiento de la fauna con un grado de importancia moderado.</p> <p>Finalmente, las actividades de Desmonte, descapote y limpieza al generar también alteraciones del hábitat, pueden incurrir en el desplazamiento de la fauna, este impacto aunque se genera de forma parcial en el ámbito espacial, la intensidad puede ser incluso alta, dependiendo la cobertura intervenir. Aún así la intervención de coberturas mayoritariamente es limitada y por tanto el impacto se considera moderado.</p> | |

Tabla 4-55 Descripción del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre | |
| MEDIO | Biótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Señalización y demarcación definitiva | CONSIDERABLE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Este impacto se refiere a los cambios en las especies, número de especies, su abundancia y la distribución a lo largo de las diferentes categorías de edades. Estos cambios se dan por la pérdida directa de individuos debido a las actividades de la etapa constructiva.</p> <p>La movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción aumentará la probabilidad de colisiones de individuos de la fauna silvestre con vehículos automotores. Esta pérdida generará cambios en las abundancias y distribuciones de las especies que, a largo plazo, podría cambiar la riqueza y composición de la fauna del área, por lo que el impacto será moderado.</p> <p>La señalización y demarcación definitiva en la carretera se considera un impacto positivo considerable debido a que se generan zonas de reducción de la velocidad, a partir de la instalación de señales que alertan de la presencia de fauna en la zona.</p> | | |

Tabla 4-56 Descripción del impacto Modificación de la calidad paisajística

| | | |
|----------------|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación de la calidad paisajística | |
| MEDIO | Biótico | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmonte, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Demoliciones y remoción | MODERADO |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | MODERADO |
| Constructiva | Obras de estabilización geotécnica | RELEVANTE |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de | MODERADO |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| IMPACTO | Modificación de la calidad paisajística | |
|--------------|--|-----------|
| MEDIO | Biótico | |
| | concreto | MODERADO |
| Constructiva | Instalación estructuras metálicas | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's | MODERADO |
| Constructiva | Señalización y demarcación definitiva | MODERADO |
| Constructiva | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | RELEVANTE |

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

El impacto modificación de la calidad paisajística corresponde a la inclusión de forma temporal o permanentes de nuevos elementos ajenos al medio natural o modificación de los existentes, consecuencia del desarrollo de actividades propias del proyecto, estas de forma individual y en conjunto causan modificaciones potenciales de la matriz del paisaje, afectando la percepción del mismo por los observadores, modificando igualmente su funcionalidad, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno.

Fotografía 4-43 Paisaje natural con vía construida





Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Durante la fase constructiva del proyecto la modificación de la calidad paisajística puede afectarse por el cambio visual y de forma por actividades como el Desmonte, descapote y limpieza, las demoliciones y remoción, excavaciones, Rellenos o terraplenes, obras de estabilización geotécnica, Construcción o instalación de elementos de concreto, recuperación de estructura de pavimento, construcción o instalación de elementos de concreto, Instalación estructuras metálicas, Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's, Señalización y demarcación definitiva, y Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área

Este impacto determina una afectación integral del medio natural representado por la alteración de la estructura paisajística, consecuencia de la inclusión en la matriz del paisaje de elementos nuevos o modificación de los existentes que disminuyen potencialmente la calidad del paisaje y alteran la trama textural, cromática y de líneas de vista, este efecto igualmente podrá ser de forma temporal o permanente consecuencia de las actividades del proyecto que intervienen los recursos naturales e igualmente modifican la funcionalidad del medio.

Se estima que para el proyecto este impacto será temporal, recuperable en el corto plazo y con un nivel de importancia moderado teniendo en cuenta la implementación adecuada de las medidas de manejo. Las obras de estabilización geotécnica y el desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área será una de las actividades que generará un impacto positivo por contribuir a la limpieza de las obras de cruce,

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|------------------|--|
| IMPACTO | Modificación de la calidad paisajística |
| MEDIO | Biótico |
| cunetas y demás. | |

4.4.2.3 Medio Socioeconómico y cultural

A continuación se describen los impactos identificados sobre el medio socioeconómico y cultural, derivado de las actividades de las diferentes etapas requeridas para la rehabilitación de la vía Santa Fe – Bolombolo.

Tabla 4-57 Descripción del impacto Cambios en el desplazamiento poblacional



| | | |
|--|---|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en el desplazamiento poblacional | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Preconstructiva | Localización de obras (topografía) | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Las actividades de localización de las obras sobre las cuales se llevarán a cabo los procesos de intervención para la rehabilitación del corredor vial, pueden llevar a considerar el traslado o reubicación de infraestructura social que se pueda encontrar en el área de posible intervención. Este impacto se estima moderado, teniendo en cuenta que este tipo de actividades son muy esporádicas y puntuales, siendo un impacto que es compensable al ser persistente o permanente.</p> <p>En el área de influencia del proyecto se localizó una vivienda removible en la pila central del puente vehicular sobre la quebrada La Palma, vereda Higuina, municipio de Anzá, la cual puede llegar a ser trasladada para el desarrollo de las actividades de rehabilitación de la vía.</p> | | |

Tabla 4-58 Descripción del impacto Modificación a la infraestructura social

| | | |
|--|---|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en el desplazamiento poblacional | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Preconstructiva | Demoliciones y remoción | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Como se mencionó en el impacto de cambios en el desplazamiento poblacional, las actividades de localización de las obras sobre las cuales se llevarán a cabo los procesos de intervención para la rehabilitación del corredor vial, pueden llevar a considerar el traslado o reubicación de infraestructura social que se pueda encontrar en el área de posible intervención. Como consecuencia de esto, durante las actividades de Demoliciones y remoción, se hace efectiva la modificación a la infraestructura social al tumbar o demoler viviendas u otro tipo de infraestructura que se encuentre en el área destinada para la rehabilitación del corredor. Este impacto se puede considerar moderado, teniendo en cuenta que este tipo de actividades son muy esporádicas y puntuales, siendo un impacto que es compensable al ser persistente o permanente.</p> | | |

Tabla 4-59 Descripción del impacto Modificación a la infraestructura vial



| | | |
|----------------|---|--------------------|
| IMPACTO | Modificación a la infraestructura vial | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Fresado | MODERADO |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| IMPACTO | Modificación a la infraestructura vial | |
|--|--|----------------------|
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| Constructiva | Escarificación capa granular | MODERADO |
| Constructiva | Conformación estructura de pavimento | RELEVANTE |
| Constructiva | Imprimación | MUY RELEVANTE |
| Constructiva | Extensión de carpeta asfáltica | MUY RELEVANTE |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Este impacto se representará de forma negativa y con una importancia moderada durante las actividades de rehabilitación iniciales, que conllevarán en un principio a la modificación de la condición inicial del corredor y por tanto el tránsito habitual que se tiene. Estas actividades incluyen: Excavaciones y Fresado, Escarificación capa granular, con un grado de intensidad que se puede manifestar de medio a alto y con una extensión que puede ser puntual a parcial.</p> <p>La vía permite actualmente el tránsito de productos agropecuarios, minería y artesanías en el municipio Anzá, el transporte de productos como el café, mango y plátano en Betulia, el traslado de ganado y productos como café, maíz, fríjol y caña en Buriticá. Para el caso de Concordia, el transporte de café, yuca, plátano y tomate y en Santa Fe de Antioquia es de resaltar el transporte de personas para fines turísticos, municipio que cuenta con numerosos hoteles, restaurantes y venta de artesanías. De esta forma la movilidad y de forma indirecta estas actividades se podrían ver impactadas durante las actividades citadas anteriormente.</p> <p>En el caso de la conformación de la estructura de pavimento, la imprimación, y la extensión de carpeta asfáltica la movilidad sobre el corredor vial mejorará, de ahí su connotación positiva. Este tipo de actividades llevarán a que el corredor que presentaba unas condiciones específicas antes de su intervención, presente ahora unas nuevas, bajo escenarios mucho mejores de movilidad que permitan de forma eficiente y eficaz el desarrollo de las actividades comerciales y de transporte local y regional. En el caso de las dos últimas actividades (Imprimación, y Extensión de carpeta asfáltica), el impacto se encuentra bajo la categoría Muy Relevante, ya que se espera que el impacto tenga una trascendencia muy alta y con una alta probabilidad de permanencia del efecto generado.</p> | | |

Tabla 4-60 Descripción del impacto Cambios en la movilidad peatonal y vehicular



| IMPACTO | Cambios en la movilidad peatonal y vehicular | |
|----------------|--|--------------------|
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Fresado | MODERADO |
| Constructiva | Escarificación capa granular | MODERADO |
| Constructiva | Extensión de carpeta asfáltica | RELEVANTE |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de concreto | MODERADO |
| Constructiva | Señalización y demarcación definitiva | RELEVANTE |
| Constructiva | Desmantelamiento, limpieza y salida de | RELEVANTE |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | |
|--|---|--|
| IMPACTO | Cambios en la movilidad peatonal y vehicular | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| | maquinaria y equipos del área | |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Los cambios en la movilidad peatonal y vehicular hacen referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al transporte, a la movilidad peatonal, la disminución del área de rodamiento, mientras se realiza la rehabilitación de la vía. Dicha situación puede alterar o cambiar la dinámica propia de los usuarios de la vía, cuyo flujo vehicular y peatonal es alto, representado en una gran proporción por turistas que se dirigen al municipio de Santa Fe de Antioquia principalmente.</p> <p>El impacto se registra durante la etapa constructiva del proyecto, la cual exigirá la implementación de medidas restrictivas como cerramientos parciales y temporales que incidirán en la movilidad tanto de personas como de los vehículos.</p> <p>Se estima que el impacto es de naturaleza negativa para las actividades de Excavaciones, Fresado, Escarificación capa granular, Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción, así como en la construcción o instalación de elementos de concreto, por cuanto afecta la cotidianidad y la calidad de vida de la población que emplee la vía, así como las comunidades de los municipios de Anzá, Betulia, Buriticá, Concordia y Santa Fe de Antioquia, con una mayor afectación sobre el municipio Santa Fe de Antioquia. Este tipo de impacto puede presentar una intensidad media e incluso alta, con una extensión puntual e incluso parcial, con un efecto que aunque indirecto se manifestará de forma inmediata y que deberá estar sujeto a medidas de mitigación y corrección, por estas razones el impacto en los cambios de movilidad peatonal y vehicular podría manifestarse con un grado de importancia moderado.</p> <p>Finalmente, este impacto se puede presentar de forma positiva una vez se realice la rehabilitación del corredor y se suspendan las actividades de intervención. Entre estas actividades se encuentran la extensión de carpeta asfáltica, la señalización y demarcación definitiva y actividades de desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área. Este se manifiesta de forma relevante, ya que los cambios de movilidad serían significativos, con un grado de intensidad alto y permanente.</p> | | |

Tabla 4-61 Descripción del impacto cambios en el riesgo de accidentalidad



| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en el riesgo de accidentalidad | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Fresado | MODERADO |
| Constructiva | Conformación estructura de pavimento | MODERADO |
| Constructiva | Imprimación | MODERADO |
| Constructiva | Extensión de carpeta asfáltica | MODERADO |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de concreto | MODERADO |
| Constructiva | Instalación estructuras metálicas | RELEVANTE |
| Constructiva | Señalización y demarcación definitiva | RELEVANTE |
| Constructiva | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | CONSIDERABLE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Las actividades a desarrollar durante la fase de construcción pueden ostentar cambios en el riesgo de accidentalidad, entendido como la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito por las variaciones en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|---|
| IMPACTO | Cambios en el riesgo de accidentalidad |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural |
| <p>frecuencia del tránsito en la vía.</p> <p>La variación en el riesgo de accidentalidad ocurre en toda el área de influencia del proyecto, en este caso con mayor incidencia en las unidades territoriales de los municipios de Santa Fe de Antioquia y Concordia por los demás proyectos de vías para la prosperidad que se realizarán de manera simultánea en la zona (Pacífico 1, Pacífico 2, Túnel del Toyo). El efecto del impacto se da mientras se utilice la infraestructura vial. A su vez, se manifiesta de manera directa ya que el flujo vehicular por la vía es continuo y con alto tráfico. En lo relacionado con la periodicidad, esta se podría presentar de forma regular o esporádica durante las actividades de Fresado, Conformación estructura de pavimento, Imprimación Extensión de carpeta asfáltica, Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción y además durante la construcción o instalación de elementos de concreto.</p> <p>Se considera que la naturaleza del impacto es positiva en las actividades de instalación estructuras metálicas, señalización y demarcación definitiva y el desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área, puesto que mitigarán el riesgo de accidente en la vía al mejorar las condiciones existentes en el área. En la actualidad, el riesgo de accidentalidad se presenta por falta de respeto por las normas de tránsito y por la deficiente señalización que existe en algunos tramos de la vía.</p> <p>El transporte de productos agropecuarios y de explotación forestal, el traslado de población hacia el municipio de Santa Fe de Antioquia por el auge del turismo en la zona y el desarrollo de los proyectos de desarrollo vial en Santa Fe de Antioquia y Concordia, incrementan el riesgo de accidentalidad en la vía, situación que genera un efecto sinérgico sobre el impacto.</p> | |

Tabla 4-62 Descripción del impacto Alteración en el acceso de los predios

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Alteración en el acceso de los predios | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Excavaciones | MODERADO |
| Constructiva | Rellenos o terraplenes | MODERADO |
| Constructiva | Fresado | MODERADO |
| Constructiva | Escarificación capa granular | MODERADO |
| Constructiva | Extensión de carpeta asfáltica | RELEVANTE |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | RELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>El impacto alteración en el acceso de los predios se presenta cuando se impide o restringe el acceso a los predios, afectando el ingreso y salida de vehículos o de los productos que transitan diariamente por esta vía, entre otras situaciones. Se presenta durante las actividades de rehabilitación del acceso vial.</p> <p>Teniendo en cuenta que las obras a desarrollar por el proyecto serán puntuales y en lapsos cortos de tiempo, se considera que presentan una importancia moderada. Para las actividades a desarrollar en el proyecto no se contemplan afectaciones directas sobre construcciones o infraestructura socioeconómica, dichas afectaciones se presentarán en los broches de los predios. Por tal razón se estima que la intensidad es media o baja, porque la afectación se presenta directamente sobre el predio donde se estén desarrollando las actividades, con un efecto directo y puntual durante el desarrollo de la actividad.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | |
|--|---|
| IMPACTO | Alteración en el acceso de los predios |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural |
| <p>Una vez se realice la extensión de carpeta asfáltica y las actividades de Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área, se espera un impacto positivo y relevante, debido a que los accesos a los predios se encontrarán por un lado, mejor adecuados que en la condición inicial, previo a las actividades de intervención, y por otro lado la salida de los equipos y maquinaria ayudará a que los accesos no se encuentren obstruidos o potencialmente afectados por alguna actividad.</p> | |

Tabla 4-63 Descripción del impacto Modificación en la demanda de bienes y servicios

| | | |
|---|---|--------------------|
| IMPACTO | Modificación en la demanda de bienes y servicios | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Pre constructiva | Contratación de mano de obra | RELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La modificación en la demanda de bienes y servicios es considerado en general como un impacto positivo, puesto que el desarrollo de las actividades del proyecto contribuirá con la prestación de servicios tales como alimentación, transporte, hospedaje y específicamente la contratación de mano de obra.</p> <p>Los municipios del área de influencia, en especial Concordia y Santa Fe de Antioquia presentan una alta oferta de hoteles, restaurantes, ferreterías y cooperativas de transporte que pueden brindar sus servicios durante las actividades de constructivas a desarrollar durante la rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2. En este sentido, la mayor demanda de bienes y servicios se presenta respecto la contratación de mano de obra local que puede tener una connotación relevante en importancia para este impacto, debido a que podría tener una intensidad alta y amplia, con un efecto inmediato pero temporales.</p> | | |

Tabla 4-64 Descripción del impacto Modificación en la dinámica de empleo

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación en la dinámica de empleo | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Pre constructiva | Contratación de mano de obra | RELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La modificación en la dinámica de empleo se manifiesta durante la realización de algunas actividades del proyecto que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia; dicha oferta se caracteriza por su temporalidad y cambio en las condiciones tradicionales de vinculación laboral.</p> <p>En la actualidad, se localizan en total 10.871 personas en edad económicamente activa, dentro de las que se destacan la vereda Llano de Bolívar del municipio de Santa Fe de Antioquia con el 21% del total de la población y la vereda Paso Real en segundo lugar con el 17%, cifras que representan un alto número de personas que podrían ser contratadas durante las actividades de rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2.</p> <p>El efecto que ejerce la modificación en la dinámica de empleo se considera de naturaleza positiva, ya que contribuirá en la generación de empleo para la población en la zona de influencia quienes también pueden ser contratadas por los diferentes proyectos de Autopistas para la prosperidad como Pacifico 1, para el que se estiman 4.800 empleos y Pacifico 2 cuya vinculación de mano de obra será de aproximadamente 10.500 empleos.</p> <p>La intensidad del efecto es alto puesto que incide de manera benéfica por la demanda de mano de obra que se requiere para el desarrollo de las actividades del proyecto; su extensión es amplia, en tanto el cambio se expande hasta las cabeceras municipales para la consecución de mano de obra formada. Los rangos de</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|--|
| IMPACTO | Modificación en la dinámica de empleo |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural |
| <p>momento son inmediatos, teniendo en cuenta que la contratación de personal será por cortos períodos de tiempo, para actividades específicas de rehabilitación de la vía.</p> <p>El impacto se considera sinérgico ya que el efecto no solo depende de las actividades que se realizarán por el proyecto, sino también por la presencia de actividades agrícolas, pecuarias y asociadas con la explotación minera y forestal de la zona, como también por los nuevos proyectos de desarrollo vial que se desarrollarán de manera simultánea a Autopista al Mar 1.</p> | |

Tabla 4-65 Descripción del impacto Modificación a cultivos y plantaciones forestales



| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación a cultivos y plantaciones forestales | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | MODERADO |
| Constructiva | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's | MODERADO |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La modificación a cultivos y plantaciones forestales hace referencia a posibles daños que se pueden presentar a este tipo de coberturas durante procesos de intervención, afectando de forma indirecta las actividades productivas del área de intervención.</p> <p>Este tipo de impacto, en el contexto del proyecto se puede presentar específicamente durante el desmante, descapote y limpieza, así como también durante el manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme's, donde se hace intervención de los suelos y posiblemente se puede colindar o intervenir cultivos presentes en la zona. En el escenario más crítico el impacto se puede presentar de forma moderada con una intensidad media, un efecto directo o indirecto, con una extensión puntual que podrá estar sujeto a procesos de compensación.</p> | | |

Tabla 4-66 Descripción del impacto Cambios en las actividades económicas

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Cambios en las actividades económicas | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | IRRELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>Los cambios en las actividades económicas, están sujetos a la afectación de actividades tradicionales en la zona. Básicamente para las actividades de rehabilitación potencialmente se puede generar este impacto como resultado del desmante, descapote y limpieza de áreas, donde se puede afectar cultivos.</p> <p>Considerando que este impacto esporádicamente se puede presentar, debido a una baja intensidad, una manifestación puntual y con efectos que pueden ser reversibles, se considera bajo un grado de importancia irrelevante.</p> | | |

Tabla 4-67 Descripción del impacto Modificación en la gestión y capacidad organizativa



| | | |
|-----------------|--|--------------------|
| IMPACTO | Modificación en la gestión y capacidad organizativa | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Preconstructiva | Información y atención a la comunidad | RELEVANTE |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | |
|---|--|------------------|
| IMPACTO | Modificación en la gestión y capacidad organizativa | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| Pre constructiva | Contratación de mano de obra | RELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La modificación en la gestión y capacidad organizativa es considerada de naturaleza positiva durante las actividades de Información y atención a la comunidad y contratación de mano de obra porque influye no sólo en el contacto y la dinámica de la mano de obra que ofrecen las mismas comunidades, sino que paralelamente exige que la comunidad este organizada y mantenga canales de comunicación para determinar la participación comunitaria en el proyecto.</p> <p>La alteración de esta dinámica puede impactar de manera positiva y relevante durante la rehabilitación de la Unidad Funcional 4.2., lo que afectaría la consecución oportuna y adecuada de los perfiles de mano de obra tanto formada como no formada a vincular en el proyecto. La modificación en la gestión y capacidad organizativa se manifiesta de manera inmediata durante la contratación de mano de obra, con una persistencia temporal, ya que las labores a desarrollar en el área serán por períodos de tiempo menores a un año con una reversibilidad de corto plazo.</p> <p>De acuerdo con los hallazgos encontrados durante el recorrido para la identificación de las unidades territoriales menores (UTM) vecinas a la vía nacional, se identificó que el 100% de éstas se encuentran constituidas jurídicamente mediante la figura de Juntas de Acción Comunal (JAC). Asimismo, se identificaron 9 asociaciones de usuarios de los acueductos, quienes podrían participar durante la actividad de contratación de mano de obra.</p> | | |

Tabla 4-68 Descripción del impacto Generación de nuevos conflictos

| | | |
|---|--|--------------------|
| IMPACTO | Generación de nuevos conflictos | |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural | |
| FASE | ACTIVIDADES | IMPORTANCIA |
| Preconstructiva | Información y atención a la comunidad | MODERADO |
| Preconstructiva | Contratación mano de obra | MODERADO |
| Preconstructiva | Localización de obras (topografía) | MODERADO |
| Constructiva | Fresado | MODERADO |
| Constructiva | Escarificación capa granular | MODERADO |
| Constructiva | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | MODERADO |
| Constructiva | Construcción o instalación de elementos de concreto | MODERADO |
| Cierre | Cierre de actividades sociales y ambientales | RELEVANTE |
| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | | |
| <p>La presión que se ejerce sobre los recursos, los procesos de intervención, así como la competencia entre la población por el acceso a empleo, traen como consecuencia la generación de nuevos conflictos. La naturaleza de este efecto es negativa durante la información y atención a la comunidad, la contratación de mano de obra, la localización de obras (topografía), el fresado, la escarificación capa granular, la movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción y la construcción o instalación de elementos de concreto. Por el contrario, se percibe como positivo durante el cierre de actividades sociales y ambientales.</p> <p>Una gran cantidad de conflictos que se generan en el área de influencia son causados por la participación laboral en las empresas que hacen presencia en la región, dentro de estas la minería ilegal, los proyectos que se desarrollan actualmente en el área, dentro de estos Pacifico 1, Pacifico 2 y Túnel del Toyo, el cual se efectuará de manera simultánea en los municipios Santa Fe de Antioquia y Concordia, por lo tanto, el efecto</p> | | |

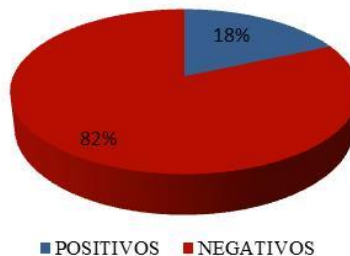
| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|--|
| IMPACTO | Generación de nuevos conflictos |
| MEDIO | Socioeconómico y cultural |
| <p>es sinérgico al multiplicarse por la presencia de proyectos en la zona.</p> <p>Por otra parte, las actividades de rehabilitación en la Unidad Funcional pueden ocasionar molestias en la comunidad debido al incremento de ruido y emisión de partículas de polvo en los predios aledaños a la vía, además del incremento en el tránsito vehicular ante el aumento de vehículos de carga pesada y de maquinaria destinadas a las actividades propias de la obra, también la modificación temporal en la movilidad peatonal y vehicular, la alteración en el acceso a predios, entre otros. En este sentido, la extensión es parcial, ya que estos conflictos se presentan a nivel municipal. Su efecto es inmediato, dado que las obras a realizar se adelantarán por subtramos en períodos cortos de tiempo. Es directo o indirecto dependiendo de la fuente generadora de conflicto y la periodicidad puede ser inclusive frecuente, ya que, se puede presentar en el desarrollo de alguna de las actividades mencionadas anteriormente.</p> | |

4.4.3 Síntesis de evaluación escenario CON proyecto

En el proceso de evaluación de impactos potenciales derivados de la rehabilitación de la calzada Santa Fe de Antioquia - Bolombolo se evaluaron en total 20 actividades, distribuidas en tres (3) para la etapa pre constructiva, 16 para la etapa constructiva y una (1) para la etapa de cierre; de las cuales, se identificaron en total 29 impactos a través de 125 interacciones. La Figura 4-7 señala la distribución de los impactos por su carácter benéfico o perjudicial; se resalta que el mayor porcentaje de los impactos (82%) son de naturaleza negativa correspondientes a 102 interacciones y las restantes (18 interacciones) son consideradas positivas.

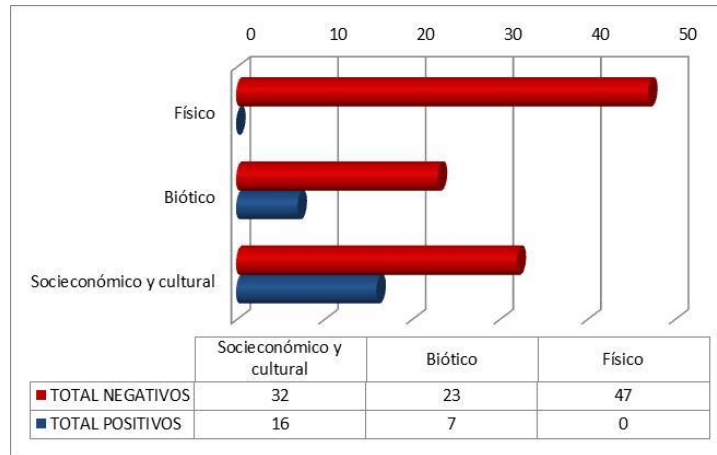
Figura 4-7 Distribución de impactos por naturaleza



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Mientras que la Figura 4-8 señala la distribución de impactos según su naturaleza en los diferentes medios, en ella se observa que la mayor afectación se presenta en el medio físico con el 46% del total de impactos negativos, seguido por el medio socioeconómico y cultural con el 23% y finalmente el medio biótico con el 31%. Adicionalmente, los impactos positivos están concentrados principalmente en el medio socioeconómico y cultural con un 70%, seguido del medio biótico con el restante 30%.

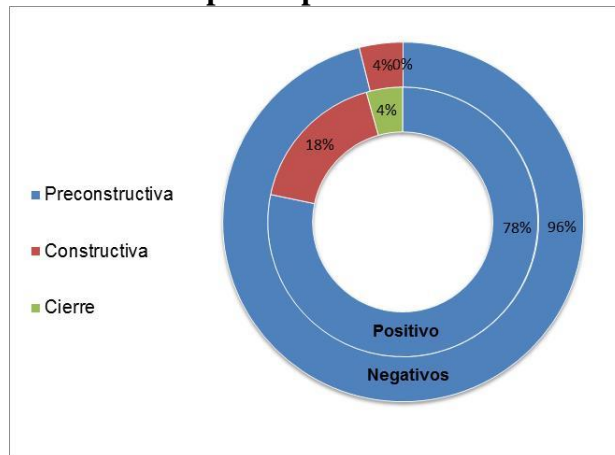
Figura 4-8 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes medios



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La etapa con mayor impacto tanto positivo como negativo con 96% (98 impactos negativos) y 78% (18 impactos positivos) es la etapa constructiva como se muestra en la Figura 4-9; esto se debe principalmente a que contribuye a la mayor parte de las actividades de intervención directa del proyecto sobre los diferentes medios; así mismo, se asocia en gran medida la temporalidad de los impactos a la duración de dicha etapa.

Figura 4-9 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes etapas

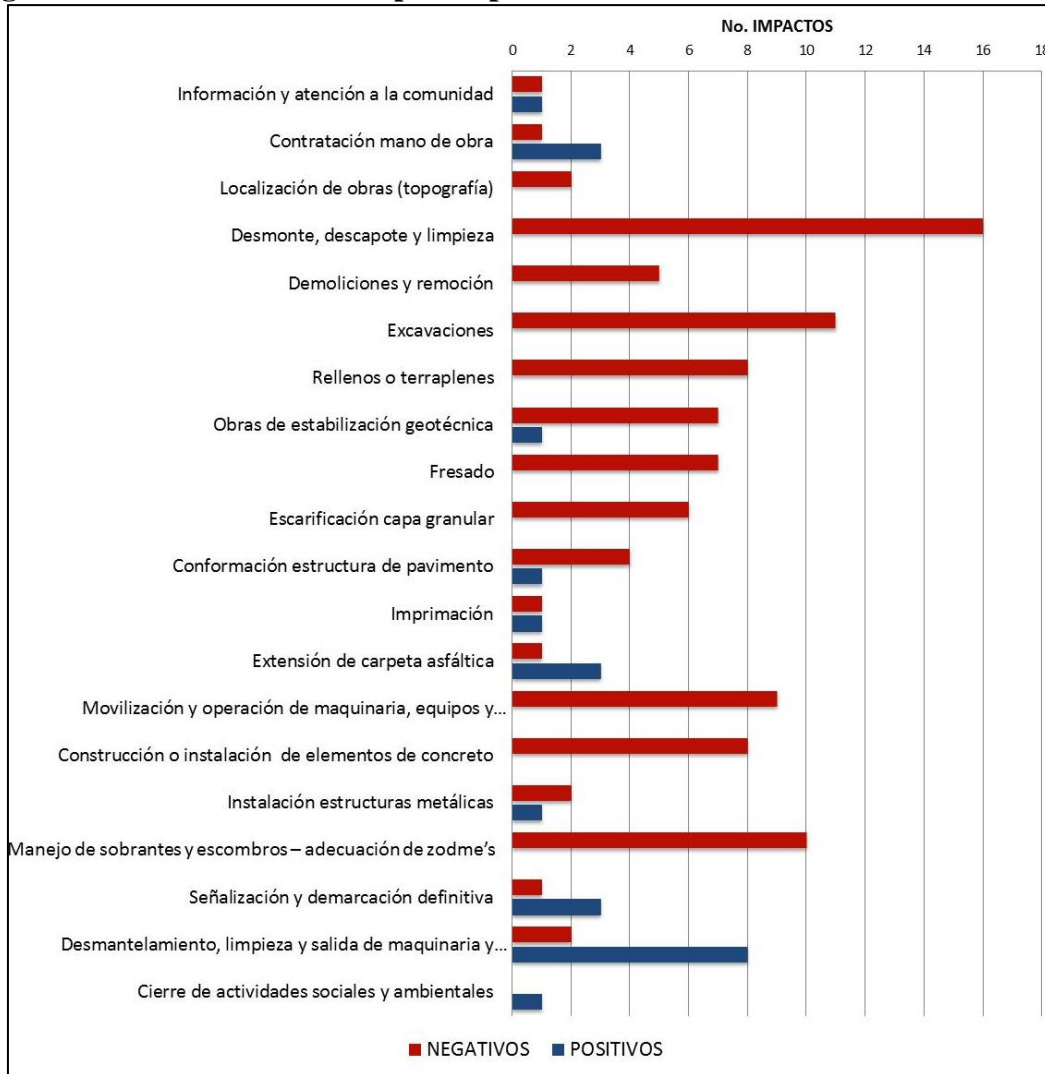


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución de impactos por naturaleza, discriminada por actividad se presenta en la Figura 4-10; donde es evidente que durante la etapa constructiva se concentra la mayor afectación. Las actividades más impactantes de carácter negativo corresponden a Desmantelamiento, descapote y limpieza (16 interacciones), así como las actividades de excavación (11 interacciones); mientras que de manera positiva impactan en mayor grado el desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área (8 interacciones), la contratación de mano de obra (3 interacciones), la señalización y temarcación definitiva

(3 interacciones) y la extensión de la capa asfáltica (3 interacciones).

Figura 4-10 Distribución de impactos por naturaleza en los diferentes actividades



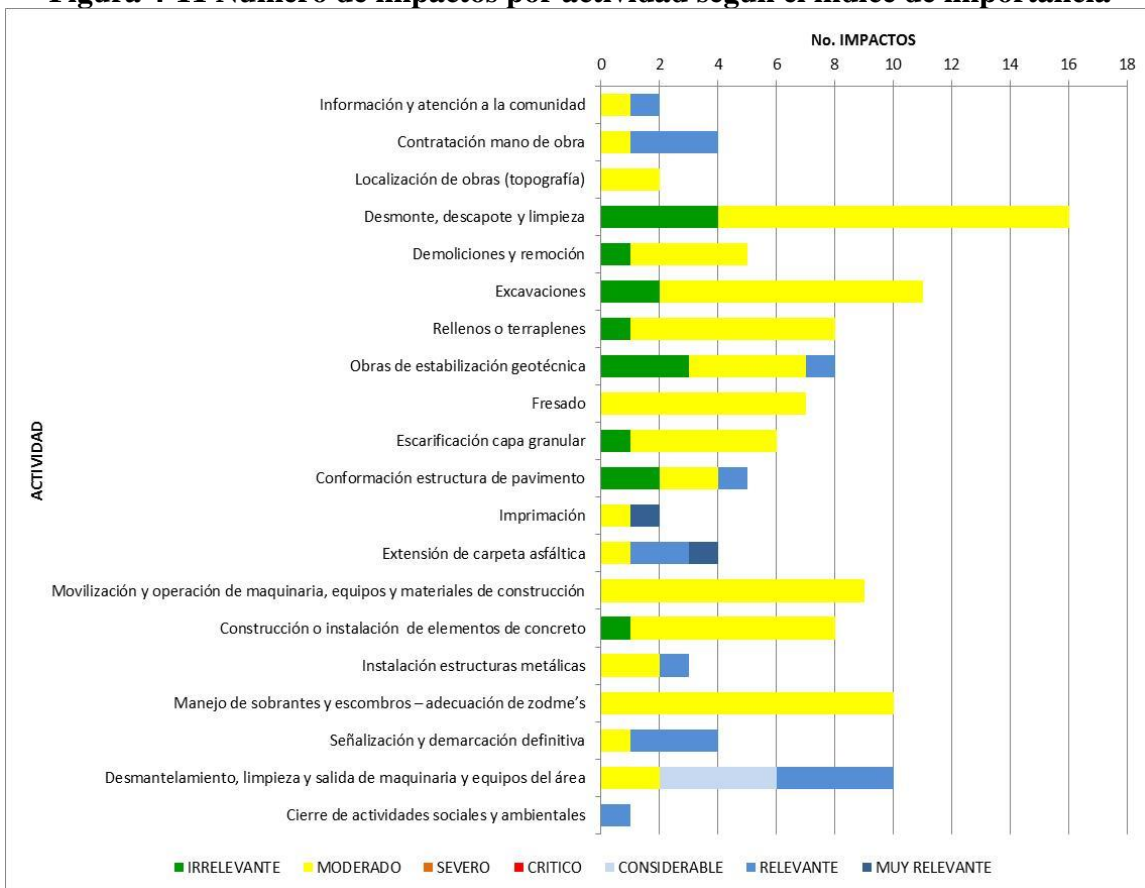
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 4-11 señala la distribución de los impactos por índice de importancia ambiental por cada una de las actividades requeridas para la rehabilitación de la calzada; es importante mencionar que dichas actividades no generan impactos con índices de importancia severos o críticos, lo cual indica que no se presentan impactos significativos, en cuanto a que son efectos que se pueden controlar y mitigar a través de la implementación de medidas de manejo.

Es así como actividades de mayor afectación por presentar un alto número de impactos de tipo moderado son: Desmante, descapote y limpieza (12 interacciones moderadas), Manejo

de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s (10 interacciones moderadas) Excavaciones (9 interacciones moderadas), y Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción (9 interacciones moderadas). Por otra parte, los impactos positivos se catalogan bajo una menor cantidad de interacciones, presentándose las de mayor relevancia en Extensión de carpeta asfáltica e Imprimación con una (1) interacción Muy relevante cada una; mientras que la actividad que mayor interacciones presenta bajo esta naturaleza es el Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área.

Figura 4-11 Número de impactos por actividad según el índice de importancia



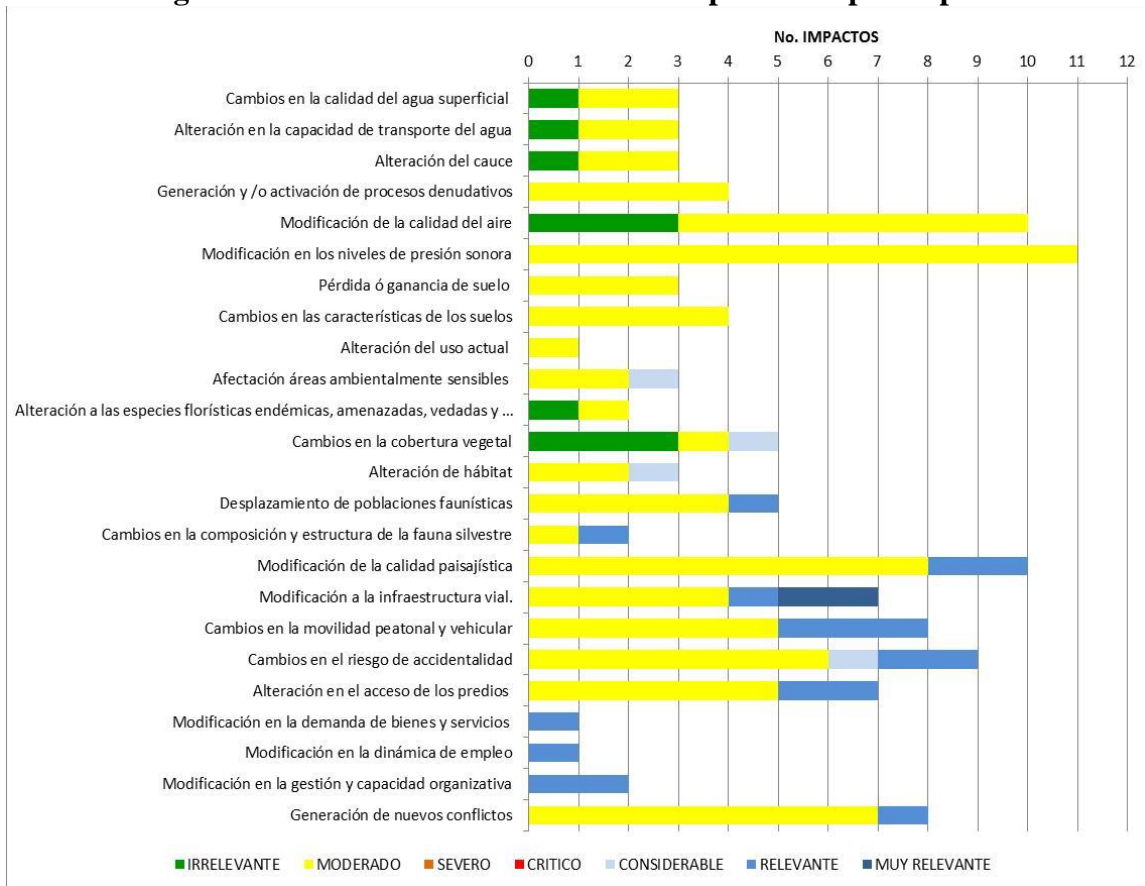
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 4-6 señala la distribución de los índices de importancia por impacto; los impactos con mayor número de interacciones a nivel general corresponden a modificación de los niveles de presión sonora (11 interacciones negativas), Modificación de la calidad del aire (10 interacciones negativas) y modificación de la calidad paisajística (8 interacciones negativas). Los impactos con carácter únicamente positivo corresponden a la modificación en la demanda de bienes y servicios (una interacción positiva), la modificación en la dinámica de empleo (una interacción positiva) y modificación en la gestión y capacidad

organizativa (dos interacciones positivas).



Del total de impactos, 25 presentan carácter negativo y están distribuidos entre irrelevantes y moderados, siendo estos últimos predominantes en algunos casos (Figura 4-6); así mismo, solo 14 de ellos tienen naturaleza positiva y van de considerables a muy relevantes, siendo este último nivel de importancia asociado a la Modificación de la infraestructura vial.

Figura 4-12 Distribución de índices de importancia por impacto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En general, del total de impactos negativos (102), el 85% son de tipo moderado y el 15% irrelevantes, no se presentan impactos críticos, ni severos. Por otra parte, del total de impactos positivos (23) el 100% son de tipo considerable, cuatro (4) son considerables, 17 relevantes y dos (2) Muy relevantes, estos últimos asociados a la Modificación a la infraestructura vial.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo se estructura a través de los Programas de Manejo Ambiental con sus respectivas Fichas Ambientales, necesarias para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados por el proyecto de rehabilitación de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo (Unidad Funcional 4.2), enmarcando el tema en los componentes físico, biótico y social, los cuales fueron identificados en el numeral de identificación de los Impactos Ambientales, del presente estudio.



Teniendo en cuenta la perspectiva sistémica bajo la cual se deben abordar la gestión ambiental de los proyectos ambientales, es importante resaltar que las fichas de manejo ambiental planteadas en la etapa de factibilidad del proyecto, se presentan organizadas para dar respuesta a los impactos ambientales por componente, por lo cual sus acciones plantean una respuesta integral a los diferentes impactos identificados, tanto en las etapas constructivas como operativas de la vía en este trayecto específico. Se debe tener en cuenta que las medidas plasmadas en este documento deben ir de la mano con la etapa constructiva, mejorando y ajustando lo pertinente de acuerdo a los eventos que surgen durante este proceso, es decir, no corresponden a una estructura rígida, ya que todo se desarrollará en coordinación en tiempo y espacio con las obras a ejecutar.

Para la obtención de resultados favorables en la ejecución de las actividades propuestas, el grupo destinado a la materialización de las mismas, será un equipo capacitado y especializado en materia social y ambiental, que se integra desde la Concesión y el Consorcio Constructor para implementar la gestión ambiental y social de todo el proyecto.

Los programas formulados para el manejo ambiental del proyecto vial con sus respectivas estrategias se describen en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Programas de Manejo Ambiental formulados para el Proyecto

| PROGRAMA | | PROYECTO | CÓDIGO |
|--|---|---|-------------|
| 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL | 1 | Conformación del grupo de gestión socioambiental | DAGA-1.1-01 |
| | 2 | Capacitación y concienciación para el personal de la obra | DAGA-1.2-02 |
| | 3 | Cumplimiento de requerimientos legales en el proyecto | DAGA-1.3-03 |
| 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS | 1 | Manejo integral de materiales de construcción | PAC-2.1-04 |
| | 3 | Manejo y disposición final de sobrantes de excavación y lodos | PAC-2.3-06 |
| | 4 | Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales | PAC-2.4-07 |
| 3. GESTIÓN HÍDRICA | 1 | Manejo de aguas superficiales | PGH-3.1-08 |
| | 2 | Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales | PGH-3.2-09 |
| 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | 1 | Manejo del descapote y la cobertura vegetal | PBSE-4.1-11 |
| | 2 | Recuperación de áreas afectadas | PBSE-4.2-12 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| PROGRAMA | | PROYECTO | CÓDIGO |
|---|---|---|-------------|
| | 3 | Proyecto de protección de fauna | PBSE-4.3-13 |
| | 4 | Proyecto de protección de ecosistemas sensibles | PBSE-4.4-14 |
| 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS | 1 | Manejo de maquinaria, equipos y vehículos | PMIT-5.3-16 |
| 6. GESTIÓN SOCIAL | 1 | Atención a la Comunidad | PGS-6.1-17 |
| | 2 | Información y Divulgación | PGS-6.2-18 |
| | 3 | Manejo de la Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos | PGS-6.3-19 |
| | 5 | Cultura Vial y Participación Comunitaria | PGS-6.5-21 |
| | 6 | Contratación de Mano de Obra | PGS-6.6-22 |
| | 8 | Protección del Patrimonio Arqueológico y Cultural | PGS-6.8-24 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015



Es importante indicar la lista de programas no incluidos en el presente PAGA y que hacen parte de la lista *Relación Especificaciones de Construcción y Programas de la Guía (Tabla 7-2)* de la *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial*, (INVÍAS 2011), que por las características del proyecto en esta Unidad Funcional no son aplicables. Esta lista, junto con su justificación, se presenta en la Tabla 5-.

Tabla 5-2 Programas de Manejo Ambiental no incluidos para el Proyecto

| PROGRAMA | | PROYECTO NO INCLUIDO | JUSTIFICACIÓN |
|---|---|---|--|
| 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS | 2 | Explotación Fuentes de Materiales de Construcción | El proyecto no contempla la explotación de materiales en fuentes propias. |
| | 3 | Manejo y disposición final de escombros y lodos | En la rehabilitación no se espera generación de escombros ni lodos. Se cambia por Manejo y disposición final de sobrantes de excavación. |
| 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS | 1 | Proyecto Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal | La rehabilitación no contempla la utilización de campamentos, plantas o instalaciones asociadas. Se cambia por solo una ficha de Manejo de maquinaria, equipos y vehículos. |
| | 2 | Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de las instalaciones para la planta de trituración, asfalto o concreto. Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos. | |
| 6. GESTIÓN SOCIAL | 4 | Proyecto de Recuperación del Derecho de Vía. | La rehabilitación de la Unidad Funcional no incluye la adquisición de nuevos terrenos ni afectaciones a infraestructura existente, debido a que sus obras se realizarán en sitios ya intervenidos. |
| | 7 | Proyectos productivos | |
| | 9 | Proyecto de Gestión Socio Predial | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

5.1 PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

El programa de desarrollo y aplicación de gestión ambiental está conformado por las estrategias orientadas a la planificación de todas las actividades de manejo ambiental y social necesarias para la ejecución de los proyectos, obras y/o actividades del subsector vial.



Este programa incluye los proyectos para la conformación del grupo de gestión socioambiental, capacitación y concienciación para el personal de la obra y cumplimiento de requerimientos legales en el proyecto, y para ello se tendrá en cuenta que los profesionales vinculados deberán tener la experiencia y capacidad de atender las acciones de manejo ambiental durante el proceso constructivo, capacitar a todos los integrantes del equipo de La Concesión DEVIMAR, para generar conciencia y gestionar y obtener los permisos y requerimientos legales

5.1.1 Conformación del grupo de gestión ambiental

| | | | | | | | | |
|---|---------|---|------------|---|------------------------------------|--|--------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Conformación de Grupo de Gestión Socioambiental | | | | | IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.1-01 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | |
| Garantizar el cumplimiento de todas las medidas ambientales y sociales que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto de rehabilitación de la calzada existente entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo (Unidad Funcional 4.2 – Tramo a rehabilitar: 66 Kilómetros). | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | x | Prevención | x | Mitigación | | Compensación | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico • Modificación en la calidad del aire • Pérdida o ganancia de suelo • Cambios en las características de los suelos • Afectación a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural • Cambios en la cobertura vegetal • Alteración de hábitat • Desplazamiento de poblaciones faunísticas • Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre • Afectación a la infraestructura vial. • Generación de expectativas • Afectación en la movilidad peatonal y vehicular • Cambios en el riesgo de accidentalidad • Cambio en el acceso a los predios • Modificación en la demanda de bienes y servicios • Modificación en la dinámica de empleo • Generación de nuevos conflictos | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | |
| El proyecto deberá contar en su planta de personal con los recursos humanos y técnicos suficientes para la implementación del presente PAGA. Como mínimo deberá contar con un profesional del área social que cumpla con los requerimientos establecidos en el Contrato de Concesión ANI 014 de 2015 – Apéndice Técnico 8- Social, numeral 8, y un profesional del área ambiental que conozca y tenga experiencia en la | | | | | | | | |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Conformación de Grupo de Gestión Socioambiental | | IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.1-01 | | |
| <p>implementación de los diferentes instrumentos ambientales aplicables a proyectos de Infraestructura Vial (PAGAS, PMAS), Estos profesionales estarán a cargo de la Coordinación para la ejecución, implementación y verificación de las actividades previstas en el presente PAGA, para que se desarrollen según se especifica en los programas de manejo. Adicionalmente serán responsables de las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar permanente el presente PAGA, de acuerdo con los requerimientos legales y normativos vigentes y las obligaciones contractuales • Garantizar el cumplimiento de los requisitos contractuales establecidos en el Apéndice Técnico 8 Social del Contrato ANI 014 de 2015 • Trámite de los permisos ambientales requeridos de acuerdo con el proyecto • Garantizar los recursos necesarios para elaborar las actividades previstas en los diferentes programas de manejo • Atender los requerimientos de las autoridades ambientales, Agencia Nacional de Infraestructura e y demás de la Interventoría en materia socioambiental. • Elaborar los Informes Ambientales y sociales exigidos en el Contrato ANI 014 de 2015 <p>Demás obligaciones ambientales y sociales establecidas en el contrato</p> | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Área de intervención del proyecto de rehabilitación de la calzada existente en la vía Santa Fe de Antioquia - Bolombolo. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las etapas de preconstrucción y construcción de las obras. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos de los profesionales Ambiental y Social de la Concesión se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| No. de profesionales del área social y ambiental | (No. De profesionales sociales requeridos/No. De profesionales sociales trabajando en el proyecto)*100 | Cuantitativo | Mensual | Plantilla de personal Registro de seguimiento |
| Requerimientos de ANI, Autoridad Ambiental o Interventoría | (No. De requerimientos emitidos/No. De requerimientos cumplidos)*100 | Cuantitativo | Mensual | Requerimientos escritos, copia de respuestas y Registro de seguimiento |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.1.2 Capacitación ambiental al personal de la obra

| | | | | | | | |
|---|---------|---|------------|------------------------------------|------------|--|--------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Capacitación y concienciación para el personal de obra | | | | IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.2-02 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Capacitar a todo el personal encargado de las actividades constructivas a todos los niveles, en temas sociales y ambientales y aspectos relevantes o sensibles en el área donde se desarrolla el proyecto. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | x | Prevención | x | Mitigación | | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico • Modificación en la calidad del aire • Pérdida o ganancia de suelo • Cambios en las características de los suelos • Afectación a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural • Cambios en la cobertura vegetal • Alteración de hábitat • Desplazamiento de poblaciones faunísticas • Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre • Afectación a la infraestructura vial. • Generación de expectativas • Afectación en la movilidad peatonal y vehicular • Cambios en el riesgo de accidentalidad • Cambio en el acceso a los predios • Modificación en la demanda de bienes y servicios • Modificación en la dinámica de empleo • Generación de nuevos conflictos | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>Los profesionales del equipo ambiental y social del proyecto identificarán los aspectos relevantes y programarán charlas para los trabajadores de la obra, incluyendo ingenieros residentes, coordinadores y directivos, y comunidad asentada en el área de influencia directa del proyecto, previo a la realización de las actividades. En las charlas se hará especial énfasis en las medidas de manejo previstas en el presente PAGA, así como en la normatividad ambiental vigente y las sanciones atribuibles a incumplimientos.</p> <p>Las capacitaciones serán de 2 tipos:</p> <p>1. Inducción al personal de la obra</p> <p>Los temas que se proponen para la realización de las inducciones son los que listan a continuación, sin embargo el grupo de Gestión Social y Ambiental, antes de iniciar la etapa constructiva, deberá revisar y ajustar los temas de acuerdo con las necesidades del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción general del proyecto • Sistema de Gestión Integral de la Concesión • Sistema de Atención de quejas y reclamos • Sistema de Salud y Seguridad en el trabajo • Divulgación de las medidas de manejo ambiental generales del proyecto y específicas del presente PAGA. | | | | | | | |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Capacitación y concienciación para el personal de obra | | IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.2-02 | | |
|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Sensibilización relacionada con el manejo adecuado de los recursos naturales, elementos de protección personal, prevención de accidentes laborales, prevención de la contaminación, manejo de contingencias, manejo adecuado de residuos, manejo de herramientas equipos y maquinaria, capacitación en riesgo a los que están expuestos por la obra, etc. Especies de fauna silvestre predominante en la zona, haciendo énfasis en las especies endémicas, casi endémicas y amenazadas, así como su función en los ecosistemas. Promoción de la conciencia ambiental incentivando la conservación de áreas de alto interés faunístico, de las coberturas boscosas, corredores de movimiento y ecosistemas acuáticos; así como las áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza. La forma de proceder ante los encuentros con las diferentes especies de animales. Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza, pesca y comercialización de animales. El respeto por los hábitats y áreas vitales para la presencia de los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.). El control sobre los demás trabajadores, procurando que interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna. Normatividad ambiental nacional sobre el recurso biótico haciendo énfasis en la normatividad sobre fauna y flora amenazada (Res. 0192 de 2010) o con restricción de comercialización (CITES, 2014). Inducción de tareas específica a cada trabajador. | | | | |
| 2. Capacitaciones periódicas | | | | |
| <p>Las áreas ambiental, SST y social realizarán capacitaciones periódicas a los trabajadores con el fin de tratar temas específicos de cada área. Con el inicio de las obras de construcción, los profesionales ambiental y social elaborarán un cronograma de capacitaciones, el cual se actualizará de manera periódica para su cumplimiento. Estas capacitaciones deberán cumplir con lo establecido en el Apéndice Técnico 8 Social Contrato ANI 014 de 2015, numeral 5.2.2.2. Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto.</p> | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Área de intervención del proyecto de rehabilitación de la calzada existente en la vía Santa Fe de Antioquia - Bolombolo. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de la etapa de construcción de las obras para la rehabilitación. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos de los profesionales Ambiental y Social de la Concesión se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| ✓ Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Número de jornadas de educación ambiental realizadas | No. De capacitaciones programadas/ No. De capacitaciones realizadas)*100 | Cuantitativo | Mensual | Registro de asistencia a capacitaciones |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.1.3 Cumplimiento de requerimientos legales



| | | | | | | | |
|---|---------|--|------------|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Cumplimiento de requisitos legales en el proyecto | | | | IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.3-03 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Cumplir con la normatividad vigente en relación a los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesiones para el aprovechamiento e intervención de recursos naturales requeridos por el proyecto, así como a la legislación ambiental aplicable a las actividades del Proyecto. Cumplir con los mecanismos de participación, control social, atención a derechos de petición y solicitudes de información establecidos por la normatividad vigente. Cumplir con otros requerimientos reglamentarios de las actividades de gestión social y ambiental como son los establecidos en el Contrato ANI 014 de 2015 y sus Apéndices Técnicos Ambiental y Social. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | x | Prevención | | Mitigación | | Compensación |
| | | | | x | | | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Generación de nuevos conflictos Cambios en la calidad del agua superficial Cambios en la cobertura vegetal Alteración de hábitat Afectación en la movilidad peatonal y vehicular Cambios en el riesgo de accidentalidad | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| 1. Cumplimiento de Requisitos en cuanto a Permisos de Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales | | | | | | | |
| <p>Previo al inicio del proyecto y cuando durante las obras de construcción así lo requieran, se deberán tramitar ante la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá - CORPOURABA, los siguientes permisos ambientales:</p> | | | | | | | |
| Recurso natural a afectar | | Tipo de permiso | | | Entidad que lo otorga | | |
| AGUA | | Permiso de ocupación de cauces y captación de agua en el río Cauca. | | | CORANTIOQUIA | | |
| FORESTAL | | Permiso de aprovechamiento en las eventuales áreas que lleguen a requerir intervención (Zodme) | | | CORANTIOQUIA | | |
| OTROS | | Permisos cierres temporales de vías | | | INVIAS | | |
| Cumplimiento de Requisitos en el uso de Fuentes de Materiales | | | | | | | |
| <p>Se podrán adquirir los materiales de construcción –agregados pétreos, asfalto, concreto, a los siguientes terceros autorizados o en caso de pretender la utilización de otro proveedor deberá verificarse su cumplimiento en cuanto a permisos y registros ambientales:</p> | | | | | | | |
| Titular | | Mina | | | Material | | |
| Albin Geovany Mery Correa. | | Proyecto Minero en Sopetrán | | | Arenas y gravas naturales | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|---|---|---------------------------|------------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Cumplimiento de requisitos legales en el proyecto | | | IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.3-03 | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | |
| Construcciones e inversiones empresariales S.A.S. | Proyecto Minero en Santa Fe de Antioquia y Sopetrán | Arenas y gravas naturales | | |
| Sociedad de agregados El Tonusco Ltda. | Proyecto Minero en Santa Fe de Antioquia y Sopetrán | Arenas y gravas naturales | | |
| <p>En caso de que el constructor determine la conveniencia de realizar la obtención por cuenta propia de los materiales de construcción, se realizarán los trámites necesarios ante las autoridades ambientales y mineras para obtener las licencias requeridas para la actividad. En ninguna circunstancia se iniciará la explotación de materiales sin contar con los permisos explícitos necesarios.</p> <p>2. Cumplimiento de Requisitos – Derechos de Petición</p> <p>La Concesión, a través de su profesional social, deberá verificar la respuesta a los derechos de petición, en caso de presentarse, comprobando que se cumplan los siguientes plazos, establecidos por la constitución nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 días para contestar quejas, reclamos y manifestaciones • 10 días para contestar peticiones de información • 30 días para contestar consultas <p>3. Cumplimiento de Requisitos Legales y Reglamentarios</p> <p>La Concesión a través de su Sistema de Gestión Integral, debe mantener identificados sus requisitos legales y contractuales aplicables y garantizará a través de su equipo de gestión social y ambiental su cumplimiento.</p> | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Área de intervención del proyecto de rehabilitación de la calzada existente en la vía Santa Fe de Antioquia – Bolombolo. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las etapas de preconstrucción y construcción de las obras de rehabilitación. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos de los profesionales Ambiental y Social de la Concesión se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Registro de cumplimiento normatividad | (No. De permisos obtenidos vigentes/ No. De permisos requeridos)*100 | Cuantitativo | Mensual | Copia de permisos, autorizaciones y/o licencias. Lista de chequeo |
| Registro de cumplimiento fuentes de Materiales | (No. De fuentes utilizadas para el proyecto en el periodo/ No. De fuentes con | Cuantitativo | Mensual | Lista de chequeo, copia de permisos de las fuentes de materiales |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|---|--|--------------|---------|---|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Cumplimiento de requisitos legales en el proyecto | | | | IDENTIFICACIÓN: DAGA-1.3-03 |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | |
| | permisos ambientales al día)*100 | | | |
| Verificación de respuesta oportuna a derechos de petición | (No. De respuestas a derechos de petición en el periodo legalmente establecido/ No. De derechos de petición recibidos)*100 | Cuantitativo | Mensual | Derechos de petición y copia de respuestas Registro de seguimiento |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.2 PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

El programa de actividades constructivas está conformado por los proyectos de Manejo integral de materiales de construcción, Señalización frentes de obra, Manejo y disposición final de sobrantes de excavación y Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales, los cuales se encuentran enfocados a controlar, prevenir y mitigar los impactos que puedan generarse durante la rehabilitación de la obra.

5.2.1 Proyecto de manejo integral de materiales de construcción

| | | | | | | | | |
|--|---------|---|------------|---|-----------------------------------|---|--------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo Integral de Materiales de Construcción | | | | | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.1-04 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | |
| Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción. | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la calidad del agua superficial • Modificación en la calidad del aire • Cambios en la cobertura vegetal • Modificación en la calidad Paisajística | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | |
| <p>1. Obtención de materiales de construcción</p> <p>Los materiales se obtendrán en concordancia con lo indicado en los proyectos: Proyecto 1: Conformación de Grupo de Gestión Ambiental (DAGA-1.1-01), Proyecto 3: Cumplimiento de requerimientos legales (DAGA-1.3-03) y/o en fuentes de material que cuenten con los permisos al día para la explotación y venta de materiales.</p> <p>Además, considerando que el Proyecto de Infraestructura Vial Autopista al Mar 1 contempla la instalación y operación de plantas de concreto y asfalto en otras unidades funcionales, éstas podrán suministrar dichos materiales al tramo objeto del presente PAGA siempre y cuando cuenten con los permisos ambientales requeridos por la Autoridad Ambiental.</p> <p>2. Medidas de manejo de materiales pétreos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los materiales deben almacenarse en los sitios adecuados para tal fin, nunca en áreas cercanas a los frentes de obra donde obstaculicen la realización de los trabajos. - Si el material no va a ser utilizado durante la jornada de trabajo, debe cubrirse con polietileno o con algún otro material que prevenga la generación de emisiones de material particulado o arrastre hacia los cuerpos de agua. Adicionalmente, deberá estar demarcado y señalizado. - En caso de presentarse condiciones climáticas que promuevan las emisiones de material particulado, la Concesión Desarrollo Vial al Mar debe hacer riego permanente, a una frecuencia acordada con la interventoría. - Se retirarán los materiales o residuos no utilizados, y se les dará el manejo más adecuado, aprobado | | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo Integral de Materiales de Construcción | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.1-04 |
|---|-----------------------------------|

OBJETIVO DEL PROYECTO

por la interventoría y la autoridad ambiental.

3. Medidas de manejo para asfalto

- Cuando se utilice asfalto como sello para las juntas de pavimentos rígidos, o para riego de adhesivos o cuando se trabaje con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se hará en una parrilla portátil. Está prohibido el empleo de madera o carbón como combustible. El combustible que se utilice debe ser preferiblemente gas y no debe tener contacto directo con el suelo, ni estar cerca a los cuerpos de agua.
- Los residuos de asfalto serán recogidos una vez finalizada la actividad, no se podrán dejar en los frentes de obra temporalmente, puesto que por acción de las lluvias podrían ser arrastrados hacia los cuerpos de agua contaminándolos y afectando la fauna acuática.
- Para el almacenamiento de materiales en las plantas de asfalto, concreto y/o trituración, se ubicará un sitio de acopio, el cual preferiblemente debe ser techado con teja zinc o con un material de alto calibre para prevenir que se dispersen partículas en el aire. Así mismo, se contará con un sitio con sistemas de contención, como una estructura de ladrillo para evitar que el material se disperse.

En caso de obtener los materiales por proveedores autorizados, se utilizarán los presentados en la Tabla 5-3, u otros que cuenten con los permisos ambientales y mineros correspondientes. En caso de explotarse por cuenta propia se debe tramitar previamente los permisos mineros y ambientales ante las autoridades competentes.

Tabla 5-3 Materiales a obtener

| Titular | Mina | Material |
|---|---|---------------------------|
| Albin Geovany Mery Correa. | Proyecto Minero en Sopetran | Arenas y gravas naturales |
| Construcciones e inversiones empresariales S.A.S. | Proyecto Minero en Santa Fe de Antioquia y Sopetran | Arenas y gravas naturales |
| Sociedad de agregados El Tonusco Ltda. | Proyecto Minero en Santa Fe de Antioquia y Sopetran | Arenas y gravas naturales |

NOTA: Adicionalmente, la Concesión deberá cumplir con todas aquellas reglamentaciones que aparecen en las especificaciones técnicas del INVIAS, 2007 para el manejo y almacenamiento de materiales.

El profesional ambiental deberá realizar inspecciones periódicas para la verificación del cumplimiento de las medidas anteriores.

LUGAR DE APLICACIÓN

Derecho de vía, áreas de almacenamiento de materiales, cruces con cuerpos de agua, zodme, conformación de la calzada, uso de pavimento asfáltico.



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de la etapa de construcción de las obras.



RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo Integral de Materiales de Construcción | | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.1-04 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | |
| Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| ✓ Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Ejecución de medidas de manejo de materiales de construcción | No. De no conformidades sin cerrar en el periodo | Cuantitativo | Mensual | Informes de inspección |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.2.2 Proyecto manejo y disposición final de sobrantes de excavación y lodos

| | | | | | | | | |
|--|---------|---|------------|-----------------------------------|------------|---|--------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo y disposición final de sobrantes de excavación | | | | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-06 | | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | |
| <p>Dar cumplimiento a la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de los sobrantes de excavación.</p> <p>Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos producidos sobre el medio ambiente, por la disposición de los sobrantes de excavación.</p> | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la calidad del agua superficial • Modificación en la calidad del aire • Cambios de la cobertura vegetal • Modificación de la calidad Paisajística • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | |
| <p>Las actividades de escarificación y fresado generan materiales sobrantes que deben ser dispuestos adecuadamente. Aunque en algunos casos este material húmedo puede ser secado y reutilizado en las obras, en caso de requerirse debe ser dispuesto adecuadamente para evitar impactos ambientales sobre el agua y/o el paisaje. De acuerdo con la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011), los tipos de materiales sobrantes se clasifican como sigue:</p> <p>Sobrante de excavación: Material arcilloso, rocoso o granular proveniente de las excavaciones y que no cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado como material de obras.</p> <p>Para el manejo y la disposición final de éstos materiales, se recomiendan las siguientes medidas a partir de lo especificado en la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011).</p> <p>Almacenamiento</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Debido a que el tiempo máximo permitido para el almacenamiento de material sobrante en el espacio público es de 24 horas, en caso de que éste material no pueda ser retirado en dicho periodo. La Concesión Desarrollo Vial al Mar - DEVIMAR, deberá adecuar un sitio de almacenamiento temporal que no interfiera con el tránsito peatonal o vehicular. b) El sitio de almacenamiento debe estar debidamente acordonado, confinado y cubierto, con el fin de evitar la dispersión de contaminantes al aire o los cuerpos de agua. c) En el caso de los lodos, estos requieren un confinamiento lateral con un dique de material en buenas condiciones. La Concesión Desarrollo Vial al Mar - DEVIMAR debe ubicar un sitio de almacenamiento seguro cerca de la zona donde se generen, preferiblemente, evitando que estos residuos no se conviertan en un factor de inestabilidad del terreno. d) Al finalizar las obras, se deben recuperar los espacios para el almacenamiento, de acuerdo con el uso del suelo, y se debe garantizar la eliminación absoluta de estos residuos. <p>Transporte:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Los vehículos destinados para el transporte de escombros deben cumplir: contenedores aprobados | | | | | | | | |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo y disposición final de sobrantes de excavación | | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-06 | | |
| <p>para que la carga quede contenida en su totalidad, contenedores sin roturas, perforaciones, ranuras y espacios, la carga debe ser acomodada a ras de los bordes superiores más bajos del contenedor, puertas de descargue adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.</p> <p>b) La carga transportada debe ser recubierta con material resistente sujeto firmemente a las paredes exteriores del contenedor, cayendo sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor.</p> <p>c) No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o pltones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.</p> | | | | |
| <p>Disposición final</p> <p>La disposición final será la establecida de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como medida de reutilización del material se puede escoger el material de la escarificación que puede ser reutilizado en la reconformación de la superficie del material granular de las vías. En caso de no poder ser reutilizado se deberá disponer en las Zonas de Disposición de Material sobrante de excavación – ZODME que hayan sido previamente aprobados por la Autoridad Ambiental competente para el Contrato de Concesión. • Realizando acuerdos con dueños de predios para su nivelación, garantizando su respectiva autorización por parte de la Autoridad local competente y garantizando que el material es competente para este tipo de rellenos. • En el caso de generarse lodos durante las actividades constructivas, se propone como medida de manejo el secado del material a fin de separar el agua de los sólidos. Una vez separado, se procederá a disponer en el ZODME la fase sólida y a emplear en las mezclas de concreto el agua obtenida. En caso que su volumen y cantidad se considere importante, se debe realizar una actualización del PAGA para definir su manejo adecuado. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Derecho de vía, sitios de disposición de escombros licenciados. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de la etapa de construcción de las obras. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Consorcio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Medidas implementadas para el manejo y disposición adecuada de escombros | (Medidas de Manejo Implementadas / Medidas de manejo propuestas) * 100 | Cuantitativo | Mensual | Registro fotográfico y/o filmico, informes de seguimiento |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.2.3 Proyecto de disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales

| | | | | | | | |
|---|---------|---|------------|-----------------------------------|------------|--|--------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | | | | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-07 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Realizar un manejo integral de los residuos sólidos generados por el proyecto | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Modificación en la calidad del aire • Modificación en los niveles de presión sonora • Modificación de la calidad paisajística | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización y capacitación ambiental a los trabajadores <p>Para lograr los objetivos, se considera fundamental la inducción y sensibilización de todo el personal con respecto a la gestión integral de los residuos sólidos, actividad que se realizará durante todo el proyecto en sus fases de pre-construcción y construcción, de acuerdo con el Proyecto DAGA-1.2-02 Capacitación ambiental al personal de obra.</p> <p>Todos los trabajadores vinculados al proyecto, en cualquier etapa y antes de iniciar labores, recibirán capacitación sobre el manejo de los residuos, las estrategias propuestas para su identificación y clasificación según los recipientes a utilizar para su almacenamiento temporal, y sobre la importancia de mantener limpia el área de trabajo asignada.</p> <p>La persona encargada de la manipulación de los residuos y del sitio de almacenamiento temporal también se capacitará en el manejo de los residuos, con especial referencia a las condiciones de manipulación, procedimientos para la prevención de accidentes, uso de elementos de protección personal (guantes, botas, gafas y overoles entre otros), y condiciones de almacenamiento, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros.</p> <p>Las siguientes son las etapas en las que se dividió el programa de manejo de los residuos sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación en la fuente <p>En las charlas y talleres con el personal vinculado al proyecto se tratará sobre la importancia del adecuado manejo de los residuos sólidos, comenzando por reducir el volumen generado.</p> <p>Para poder aprovechar algunos residuos de diferentes maneras, y disponer adecuadamente los residuos no aprovechables, peligrosos o contaminados, se realizará una clasificación o separación en la fuente; teniendo en cuenta que los residuos aprovechables pueden perder su capacidad de recuperación por encontrarse mezclados especialmente con residuos peligrosos, razón por la cual esta separación debe hacerse para evitar la contaminación de materiales que son aprovechables.</p> | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-07 |
|--|-----------------------------------|

En la Tabla 5-4, se presentan algunas alternativas de reducción de residuos sólidos que se tendrán en cuenta.

Tabla 5-4 Alternativas de reducción de residuos sólidos.



| Tipo de residuo | Alternativa de reducción | ¿Qué se debe hacer? |
|-----------------------|---|--|
| Chatarra | Recuperación o reincorporación a la operación | Se puede establecer un mercado de piezas recuperadas |
| Llantas | <ul style="list-style-type: none"> • Devolución al proveedor • Ejecución de medidas para aumentar su vida útil • Utilización de actividades de bioingeniería | <ul style="list-style-type: none"> • Establecer convenios con los proveedores • Realizar mantenimientos de la llanta-calibración, balanceo, rotación • Como materas para empradización de taludes |
| Batería | Devolución a proveedores | Establecer convenios con proveedores |
| Residuos domésticos | <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clasificación • Hacer reciclaje y reutilización | <ul style="list-style-type: none"> • Una vez clasificado el material, se puede establecer un convenio con las comunidades ubicadas en el área de influencia para la recolección y el reciclaje • Los residuos orgánicos pueden ser transformados a través del compost en material orgánico |
| Papel blanco oficinas | Racionalizar el papel blanco de escritura y fotocopias | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las dos caras del papel • Reducir el fotocopiado con el uso del correo electrónico, rotación de documentos, etc. • No imprimir documentos para correcciones |
| Elementos de oficina | <ul style="list-style-type: none"> • Racionalizar el uso • Devolución a proveedores-cartuchos, tóner | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades educativas con el personal de obra. • Establecer convenios con proveedores |
| Empaques y envases | Devolución al proveedor | Establecer convenios con proveedores |

Los diferentes tipos de residuos que se generarán por el proyecto en sus dos etapas, se clasificarán según sus características en:

– Residuos domésticos

Residuos reciclables y/o reutilizables: Corresponden a envolturas y envases limpios de vidrio, plástico, cartón, madera, papel o PET (envases de gaseosas); periódicos, revistas, folletos, catálogos, cuadernos, hojas de papel, fotocopias, sobres, tarjetas, cartón, bolsas de papel, cajas, cartulinas y cartones, latas vacías y aplastadas; todos en buen estado, que no estén húmedos o sucios, ni con restos de alimentos.

Residuos peligrosos o contaminados: Son aquellos que plantean un peligro sustancial, actual o potencial a los seres humanos u otros organismos vivos debido a que no son degradables, pueden acumularse biológicamente, pueden ser letales o pueden causar efectos perjudiciales acumulativos. Se consideran en este grupo los residuos provenientes de la enfermería, como gasas, algodones, jeringas, etc., que han estado en

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-07 |
|--|-----------------------------------|

contacto con fluidos corporales.

Residuos orgánicos: Todos los desperdicios orgánicos (restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, alimentos descompuestos etc.) que pueden ser transformados en suelo orgánico o abono a través del proceso de compostaje, o aprovechados para alimento de especies domésticas.

Residuos no aprovechables: como su nombre lo indica son residuos que no tienen ningún valor para el reciclaje y van normalmente a los rellenos sanitarios; en general los que estén sucios, con restos de comida, o mojados, como empaques o envases de papel, cartón, plástico o caucho, bolsas de mecato, icopor, tetra pack, papel carbón, servilletas y papel higiénico, barrido y colillas de cigarrillo.

– Residuos industriales

Residuos reciclables y/o reutilizables: a este grupo corresponden materiales sobrantes de construcción como el vidrio, aluminio, madera, embalajes de cartón y plástico, y la chatarra.

Residuos peligrosos o contaminados: se consideran en este grupo los geotextiles (geomembranas), lonas, guantes, zapatos, estopa, en general, los materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles o aceites, los filtros de aceite y gasolina, empaques de sellos de caucho impregnados de aceites y/o hidrocarburos, como producto de las actividades normales de mantenimiento de maquinaria, equipos y herramientas; empaques y envases provenientes de los combustibles, lubricantes, solventes, cemento, pinturas, aceites, anticorrosivos, etc., y las colillas de soldadura.

También en este grupo se incluyen baterías de aparatos eléctricos, equipos de telefonía móvil o sus partes, equipos de oficina, tales como computadores o sus partes, equipos de conectividad (módems, decodificadores), fax, copiadoras, impresoras, etc.

Residuos no aprovechables – basuras –: son residuos que no pueden ser reciclados o aprovechados posteriormente, y van normalmente a los rellenos sanitarios; corresponden a pedazos de láminas de metal, tubería, trapos, etc.



En caso de generarse otros residuos industriales, peligrosos o contaminados, la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Devimar para cada actividad se encargará de almacenarlos debidamente hasta que una empresa certificada, que cuente con licencia ambiental se haga cargo del manejo y disposición final de esta clase de residuos.

- Recolección y almacenamiento temporal

Los residuos sólidos domésticos e industriales generados en los frentes de trabajo del área de influencia directa del proyecto serán separados y clasificados en la fuente por medio de canecas plásticas que se dispondrán estratégicamente a lo largo de todas las áreas, las cuales estarán debidamente demarcadas y señalizadas de acuerdo, el código de colores que se para efectos de comodidad y manejo en las áreas de trabajo, es una modificación del código de colores establecido en la Norma Técnica Colombiana GTC-24, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5-5 Codificación por colores clasificación residuos

| COLOR | RESIDUO |
|-------|---|
| Gris | Reciclable: papel y cartón, vidrio y plásticos, sin restos de comida. |
| Verde | Ordinarios: Residuos orgánicos, papel, icopor, cartón y aluminio contaminados con |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-07 |
|--|-----------------------------------|

| | |
|------|---|
| | material orgánico. |
| Rojo | Peligrosos: Elementos impregnados con hidrocarburos, envases o empaques no metálicos de sustancias peligrosas |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Adicionalmente, se dispondrá de un Punto Ecológico de clasificación y almacenamiento de residuos; el cual contará con las condiciones necesarias para poder almacenar provisionalmente los residuos, clasificar y organizar para su entrega a un tercero autorizado.

Una vez se complete la capacidad de almacenamiento de cada una de las canecas estas serán vaciadas en compartimentos en concreto donde se realizará su almacenamiento temporal mientras son entregados a cada una de las empresas encargadas de su manejo y disposición final.

- Disposición final

Los residuos en general, tanto en la fase de preconstrucción como en la de construcción, serán entregados a terceros para su adecuada disposición final.

- Residuos domésticos.

Residuos reciclables y/o reutilizables: podrán ser entregados a la Empresa de Servicios Públicos de Aseo de los municipios más cercanos al desarrollo del proyecto.

Residuos peligrosos o contaminados: los residuos provenientes de la enfermería deberán ser entregados al centro de salud más cercano, que cuente con autorización para su disposición.

Residuos orgánicos: Aprovechamiento para compostaje, asociados a la ficha de compensación del suelo.

Residuos no aprovechablesbasuras: se dispondrán en el relleno más cercano al frente de obra.

- Residuos Industriales.

Los residuos industriales se entregarán a terceros para su disposición final, según como sigue:



Residuos reciclables y/o reutilizables: se podrán utilizar en otros proyectos o construcciones; también pueden ser entregados a las organizaciones de recicladores, identificadas en la zona.

Residuos peligrosos o contaminados: tanto los residuos contaminados con aceites, hidrocarburos, pinturas, o explosivos, como los residuos de tipo electrónico, las baterías corrientes, y los de prestación de servicios de recolección, transporte, tratamiento (Incineración) y disposición final de residuos sólidos industriales especiales, hospitalarios y similares dando cumplimiento a la normatividad legal vigente.



Asesorías y capacitación en el manejo integral de residuos sólidos (certificados).

Tratamiento de fluidos (Lodos contaminados, aceites y aguas aceitosas).

Limpieza de tanques de agua potable y residual en el sector industrial y residencial con la respectiva recolección, transporte y disposición final de los residuos generados.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales | | IDENTIFICACIÓN: PAC-2.3-07 | | |
| Suministro de elementos de bioseguridad para la gestión integral de residuos sólidos. Residuos no aprovechables: se llevarán al relleno sanitario más cercano al frente de obra. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Frentes de obra y oficinas. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de la etapa de construcción de las obras. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor. | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| ✓ Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Volumen de residuos separados y aprovechados /Volumen de residuos generados * 100 | Mide si se está realizando una correcta segregación de los residuos y cuántos de ellos son aprovechables | Cuantitativo | Mensual | Informes de seguimiento, y registros de disposición a terceros autorizados |
| Volumen de RESPEL Generado / Volumen de residuos totales generados *100 | Mide el porcentaje de residuos peligrosos Generados | Cuantitativo | Mensual | Informes de seguimiento, y registros de disposición/reciclaje a terceros autorizados |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



5.3 PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA

El objetivo de los programas de manejo de gestión hídrica es garantizar la implementación de las medidas ambientales necesarias para conservar las condiciones de los cuerpos de agua susceptibles de intervención por el proyecto, lo anterior mediante el control y mitigación de los posibles impactos que se generaran con el desarrollo de las actividades de rehabilitación de la vía, evitando así su deterioro y permitiendo el funcionamiento normal en las actividades dependientes del recurso por parte de la población aledaña al proyecto.

En las fichas que se muestran a continuación se encuentra la información ampliada para cada uno de los manejos propuestos en los proyectos de este programa.

5.3.1 Manejo de aguas superficiales

| | | | | | | | |
|--|---------|---|------------|-----------------------------------|------------|--|--------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de aguas superficiales | | | | IDENTIFICACIÓN: PGH-3.1-08 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos hídricos aprovechados por el proyecto, de acuerdo a la normatividad vigente, en relación al transporte y uso del agua. Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | x | Prevención | x | Mitigación | | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Cambios en la calidad del agua superficial Generación de nuevos conflictos Modificación en la calidad paisajística Alteración de hábitat | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>En las diferentes actividades del presente plan de adaptación de la guía ambiental para la proyecto de rehabilitación de la vía existente, se requiere implementar un conjunto de actividades encaminadas a proteger y dar un buen manejo y uso a las aguas superficiales y escorrentía. Según el tipo de intervención, a continuación se describen las acciones a ejecutar para tal fin, adaptadas de la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011):</p> <p>1. Actividades de Rehabilitación de la vía existente.</p> <p>Se requiere la captación de agua para el desarrollo de las actividades de rehabilitación de la vía para lo cual se proponen las siguientes acciones:</p> <p>a) El agua que se requiera para los procedimientos constructivos, será captada de la o las corrientes que autorice la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA una vez surtido el trámite de concesión de agua; en el caso que no sea viable la obtención de la autorización, se optara por la compra a los acueductos municipales o empresas cercanas que puedan suministrar agua para uso industrial, en bloque o no tratada.</p> | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de aguas superficiales | IDENTIFICACIÓN: PGH-3.1-08 |
|---|-----------------------------------|

En general se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de manejo de aguas superficiales con el fin de prevenir los impactos sobre el recurso hídrico:

- a) Proteger y aislar los cuerpos de agua cercanos a las obras para evitar el aporte de materiales.
- b) Realizar un manejo adecuado de los materiales de construcción y residuos sólidos de acuerdo a lo establecido en los proyectos respectivos (Manejo de materiales de construcción, manejo y disposición final de escombros, manejo de residuos sólidos)
- c) Se prohíbe el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua
- d) No se deberá disponer en las fuentes hídricas ni en sus rondas ningún tipo de residuo industrial como solventes, aceites usados, entre otros.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de influencia directa del proyecto de rehabilitación de la calzada existente.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de la etapa de construcción de las obras.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Constructor, DEVIMAR

COSTOS

Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|--|-------------------|----------------------------|---|---|
| Implementación de medidas de manejo aguas superficiales | (Medidas implementadas/ medida propuestas)*100 | Cuantitativo | Mensual | Registro fotográfico, informes de seguimiento | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.3.2 Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

| | | | | | | | | |
|--|---------|---|------------|---|------------|-----------------------------------|--------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales | | | | | | IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | |
| Establecer medidas de control para prevenir y minimizar los impactos generados por los vertimientos resultantes del funcionamiento de frentes de obra, oficinas y talleres, requeridos para ejecución de los proyectos. | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | x | Prevención | x | Mitigación | x | Compensación | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del agua superficial • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico • Cambios en las características de los suelos | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | |
| <p>Durante el desarrollo de las actividades de rehabilitación del corredor vial, no se realizarán vertimientos a cuerpos de agua superficial ni al suelo. El manejo de las aguas residuales: grises, domésticas e industriales, se realizará por medio de empresas especializadas y con licencia o permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental competente.</p> <p>Para el desarrollo del proyecto vial se prevé contar con frentes de trabajo móviles los cuales contarán con unidades sanitarias portátiles para el manejo de los residuos líquidos que estarán a cargo de terceros autorizados. Para el caso del personal administrativo que brindara apoyo a las actividades, se prevé que estén localizados en el Centro de Control y Operación de DEVIMAR, por lo cual no requieren la implementación de medidas adicionales de manejo dado que las instalaciones cuentan con sistemas de manejo de los residuos.</p> <p>Alternativas de tratamiento y disposición final de agua residuales</p> <p>A continuación se presentan las alternativas para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales que se generen en los frentes de trabajo.</p> <p>1. Manejo de aguas residuales industriales</p> <p>Los frentes de trabajo que lo requieran, contarán con canales perimetrales, canales de conducción, sedimentadores y trampas de grasa, destinados al manejo de aguas de escorrentía. Al igual que las zonas de servicio y zonas de almacenamiento de combustibles (aguas residuales también conducidas mediante canales perimetrales hasta los sistemas de tratamiento).</p> <p>El agua producto del lavado de los vehículos (mixer) se conducirán mediante canales perimetrales hacia las estructuras sedimentadoras después de la decantación de las partículas de cemento, grava y arena, el agua será conducida al sistema de recirculación de la planta para ser reutilizada en la elaboración del concreto. El agua resultante del secado de lodos será conducida a las estructuras sedimentadoras y reincorporadas al proceso de la planta.</p> <p>Así mismo las zonas de lavado de maquinaria y equipos contarán con su respectivo sistema de canales, sedimentadores y trampas de grasa.</p> <p>Las trampas de grasas y los desarenadores tendrán un mantenimiento periódico, para garantizar su adecuado</p> | | | | | | | | |

NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09

funcionamiento; los residuos aceitosos serán almacenados herméticamente y entregados a empresas especializadas para su disposición final, mientras que los lodos resultantes se secarán (en la zona de secado) y dispondrán finalmente en una zona autorizada para tal fin.

En el caso del desarenador para tratamiento se selecciona una estructura de sección rectangular con dimensiones mínimas para mantenimiento que permiten el ingreso de una persona. Las dimensiones establecidas son las siguientes:

- Longitud útil: L = 4.80 m
- Ancho útil: B = 0.60 m
- Profundidad útil: Hd = 0.21 m
- Profundidad total (Con zona de lodos): Ht = 1.5 m

Ésta estructura tiene capacidad para tratar hasta 25 l/s garantizando el periodo de retención mínimo exigido por el RAS2000.

La carga hidráulica máxima superficial es de:

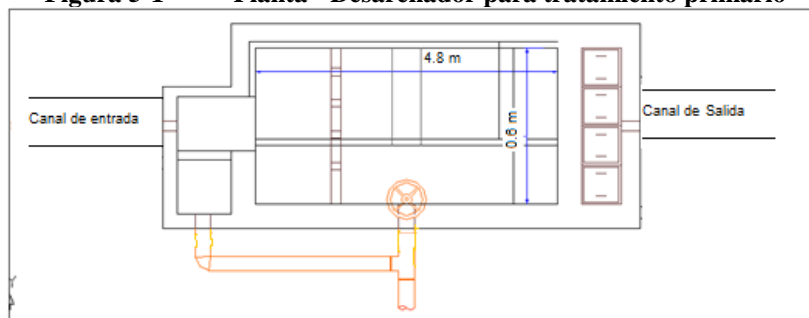
$$Ts = 25.00 * 86.4 / (4.8 * 0.6) = 750.0 \text{ m}^3/\text{día} < 1600 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{La velocidad de operación es de: } 0.20 \text{ m/s}$$

$$\text{La profundidad útil máxima es de: } Hd = 0.025 / (0.6 * 0.20) = 0.21 \text{ m}$$

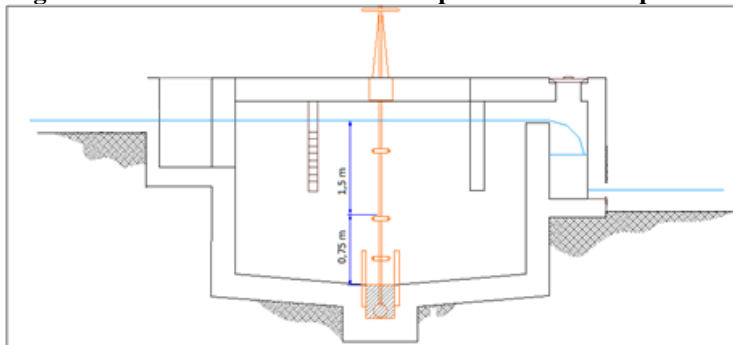
$$\text{El tiempo de retención es de: } Tr = 4.80 / 0.20 = 24.0 \text{ s} > 20.0 \text{ s}$$

Figura 5-1 Planta - Desarenador para tratamiento primario



Fuente: Consultoría Colombiana S. A. 2016

Figura 5-2 Perfil - Desarenador para tratamiento primario



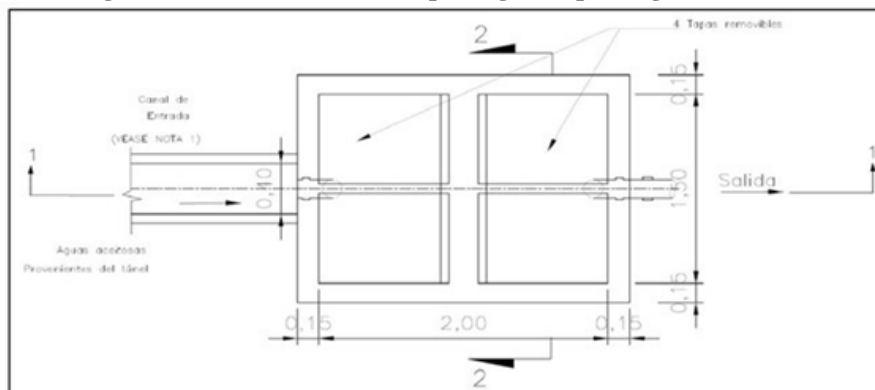
Fuente: Consultoría Colombiana S. A. 2016

**NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos
domésticos e industriales**

**IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-
09**

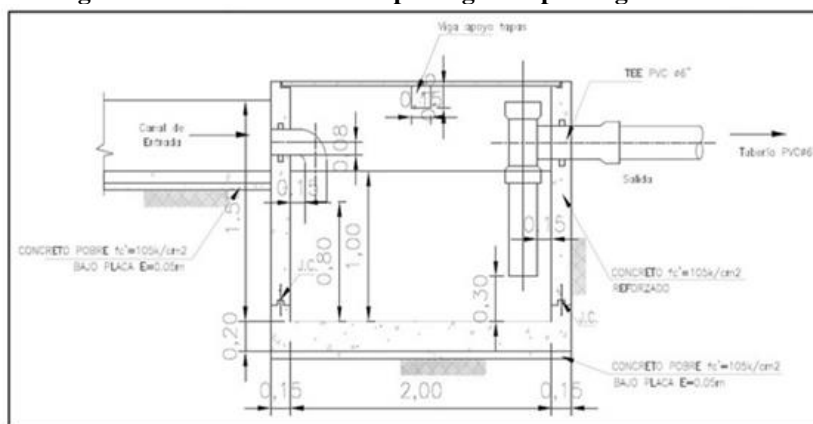
Durante la etapa de construcción, las aguas que puedan llevar residuos aceitosos provenientes de los vehículos (combustibles y/o aceites) se podrán manejar con trampa de grasas y desarenador (Figura 5-3 y Figura 5-4).

Figura 5-3 Planta - Trampa de grasas para aguas aceitosas



Fuente: Estudio de impacto Ambiental del Proyecto vial Ruta del Sol – Sector I: Villeta-El Coran. 2011. CV Helios

Figura 5-4 Perfil - Trampa de grasas para aguas aceitosas





Fuente: Estudio de impacto Ambiental del Proyecto vial Ruta del Sol – Sector I: Villeta-El Coran. 2011. CV Helios

El dimensionamiento de las trampas de grasa se realizará teniendo en cuenta lo consignado en el Manual de Diseño de Trampas de Grasa del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria adjunto a la Organización Panamericana de la Salud y bajo las consideraciones normativas del Reglamento del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 donde se establece que el tiempo de retención de la trampa de grasas debe estar entre 2.5 y 3.0 minutos.

2. Manejo de aguas negras domésticas

Durante la etapa de construcción, los frentes de obra contarán con baños portátiles, el número de baños portátiles a instalar será mínimo de una unidad portátil por cada 15 personas, de forma diferenciada para hombres y mujeres (Fotografía 5-1 1).

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales | IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2- 09 |
|---|--|

El manejo de las aguas de los baños portátiles estará a cargo de la empresa especializada que suministre los equipos; esta realizará dos mantenimientos semanales a las unidades sanitarias en uso, de acuerdo con lo establecido por la Asociación Internacional de Sanidad Portátil (PSAI) y se encargará de la disposición final de los residuos allí generados. Por lo anterior, no habrá ningún tipo de vertimiento al medio, de aguas residuales negras en los frentes de obra. La empresa que preste este servicio acreditará los permisos para su funcionamiento y para la disposición de las aguas residuales producto de los mantenimientos.



Fotografía 5-1 Unidades sanitarias portátiles a utilizar en los frentes de obra



CONSIDERACIONES GENERALES

En las áreas dispuestas para talleres y para el procesamiento de materiales, donde se realiza mantenimiento y lavado de vehículos, equipos y maquinaria, se deberá tener en cuenta lo siguiente:



- a) Las aguas residuales, lluvias y de escorrentía deberán ser interceptadas y pasadas por una trampa de grasas previa a una unidad de sedimentación
- b) El piso en las áreas de almacenamiento de combustibles y lubricantes deberá ser impermeable y contar con cunetas perimetrales que permitan la recolección de las aguas
- c) Los aceites usados se consideran residuos peligrosos por lo que no se deben descargar sobre los cuerpos de agua. Estos deberán ser dispuestos a través de un tercero autorizado.

Las siguientes medidas de prevención general, recomendadas en la guía ambiental de proyectos de infraestructura para el subsector vial (INVIAS, 2011), serán adoptadas en los frentes de obra para evitar la generación de impactos negativos sobre las fuentes hídricas:



- a) Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Durante la etapa de construcción, se realizará en centros autorizados para tal fin y/o en los talleres dispuestos para tal fin.
- b) Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc., los elementos que resulten impregnados se tratarán como residuos peligrosos.
- c) Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., puesto que su uso está prohibido por la legislación protectora del recurso aire.
- d) Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada.
- e) En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales | | | IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2-09 | | |
|---|---|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| obra, éste se realizará mediante la utilización de un carro tanque –carro cisterna– que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente. | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | | |
| Instalaciones temporales, frentes de obra. | | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | | |
| Durante la Etapa de Construcción, Mantenimiento y Operación del proyecto | | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Concesión Vial Autopista al Mar 1. • Consorcio DEVIMAR | | | | | |
| COSTOS | | | | | |
| Los costos se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto. | | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
| No. de baños portátiles instalados para el proyecto / No de trabajadores en obra / 15 trabajadores (hombres/mujeres) x 100 | Mide la capacidad de almacenamiento en tiempo del tanque y la cantidad de baños que hay en trabajos por persona | Cuantitativo | Trimestral | | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |
| Copia de la licencia ambiental o permisos ambientales vigentes del gestor de aguas residuales domésticas, del gestor de grasas y lodos domésticos empleados para el tratamiento y disposición de los mismos | Cumplimiento documento legal | Cuantitativo | Inicio del proyecto | Permisos ambientales vigentes | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |
| Número de mantenimientos realizados /Numero de mantenimientos programados | Mide el cumplimiento de los programas de mantenimiento | Cuantitativo | Mensual | Certificados disposición de los vertimientos | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| | | | | | |
|---|---------------------|--|--|---------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de residuos líquidos | | | | IDENTIFICACIÓN: PGH-3.2- | |
| domésticos e industriales | | | | 09 | |
| | del pozo séptico | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.4 PROGRAMA DE GESTIÓN PARA LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

5.4.1 Proyecto de manejo del descapote y cobertura vegetal

| | | | | | | | |
|--|---------|---|------------|------------------------------------|------------|---|--------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo del descapote y cobertura vegetal | | | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Establecer las medidas de manejo ambiental necesarias para las actividades de retiro y disposición temporal y final del material vegetal y el descapote, durante la etapa de construcción de obras civiles, para minimizar la afectación o corte innecesario de material vegetal. - Minimizar la afectación que pueda generarse a los recursos naturales cercanos al área a intervenir. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la cobertura vegetal | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>Las acciones a desarrollar se llevarán a cabo en las zonas del área de influencia donde se realicen las obras y actividades, contempladas para el desarrollo del proyecto y que requieran desmonte y descapote.</p> <p>Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos previo al inicio de las actividades de desmonte y descapote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para la ejecución de las obras del proyecto, áreas que deberán ser aprobadas previamente. • Implementar un programa de capacitaciones y charlas al personal involucrado en la ejecución de las obras civiles, específicamente en los temas de manejo de flora, fauna y residuos vegetales en obras de construcción. • Restringir los usos de madera de individuos vegetales arbóreos y arbustivos que no se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados en la ejecución de las actividades propias del proyecto. • Se deberá verificar previamente los alcances de los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes, de manera que se verifique la ejecución de las obras y se controle de manera estricta las medidas establecidas para mitigar los efectos sobre los recursos potencialmente afectables por la intervención. <p>A continuación se describen las acciones a desarrollar para el descapote y manejo de la cobertura vegetal en las áreas a intervenir por el proyecto Autopista al Mar 1, con el fin de manejar los impactos que se puedan presentar sobre los recursos naturales de la zona.</p> <p>MANEJO DE MATERIAL VEGETAL DE DESMONTE Y DESCAPOTE</p> <p>Esta actividad se realizará en las áreas objeto de intervención por el proyecto y que presenten coberturas vegetales. Como tal, el desmonte y limpieza en las zonas no boscosas, comprende el desenraice de arbustales, rastrojos y herbazales de porte pequeño y de ser necesario, el apeo de árboles aislados que no constituyan relictos boscosos o vegetaciones en sucesión. Para las actividades de remoción de cobertura vegetal, se deberán tomar las siguientes medidas:</p> | | | | | | | |



| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo del descapote y cobertura vegetal | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11 |
|--|------------------------------------|

- Las actividades de descapote se limitarán a las áreas a afectar por el proyecto concertación con la interventoría.
- Realizar la limpieza de las áreas a ser intervenidas, removiendo la capa superficial del terreno donde se incluyan hierbas, pastos y sedimentos, en un espesor suficiente para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, materia orgánica y demás, los cuales son materiales indeseables para el desarrollo de la obra. Se evitará desmonte mediante quema, así sea controlada, se debe evitar el uso de herbicidas, sin previo aviso a la autoridad ambiental competente.
- Los pastos que en su calidad sean similares a “grama” o estén en buenas condiciones y que puedan ser utilizados en la revegetalización de acuerdo con los requerimientos de las obras realizadas, o en áreas intervenidas que se quiera recuperar (pastos limpios); serán retirados mediante “panes” de 30 x 30 cm o más con buen sustrato para su posterior acopio.
- Se prohíbe el uso o tala de individuos que no se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados dentro de las actividades operativas. Se evitará la eliminación de individuos arbóreos en estado fustal o regeneración natural, que pertenezcan a especies de importancia ecológica o que presenten algún tipo de restricción para su aprovechamiento.
- Posterior a la tumba del árbol, se deberá remover los tocones y raíces hasta una profundidad de setenta centímetros (70 cm) a partir del nivel del suelo, hasta donde no se encuentren raíces primarias de más de ½ pulgada de diámetro. Luego, se realizará un corte vertical de profundidad variada, de acuerdo con el tipo de sistema radicular de cada ejemplar a apear. Para ello, y de acuerdo con la disponibilidad, se empleará maquinaria (retroexcavadora o buldócer) o se realizará de manera manual mediante el uso de herramienta apropiada como hacha, pica y azadón, entre otras. El material vegetal extraído será dispuesto en áreas destinadas para su almacenamiento, permitidas por la autoridad ambiental.
- Los materiales producto de la remoción de vegetación se deberán clasificar, de acuerdo con el uso que puedan tener, y las necesidades del proyecto (formaletas, tablonés, etc.). Por otro lado, los residuos vegetales que sean reutilizables, se podrán entregar a la comunidad para uso doméstico.
- La vegetación no reutilizable para labores de revegetalización se dispondrá (trozada) en áreas cercanas antes de proceder al descapote, considerando: la selección del sitio y método de disposición que evite riesgos ambientales como incendios y afectación de la calidad del agua; la distancia de mínimo 30 m a los cuerpos de agua; la interferencia con la revegetalización espontánea, la regeneración natural de las áreas afectadas y con los trabajos de recuperación.
- Retirar cuidadosamente la capa de suelo para impedir la muerte de la microfauna y la contaminación con sustancias peligrosas. Además se debe evitar su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica, así como evitar la alteración del ciclo de los compuestos nitrogenados. El suelo debe manipularse cuando esté seco, con un contenido de humedad inferior al 75%, evitar el paso de la maquinaria sobre él y almacenarlo teniendo en cuenta las alturas recomendadas.

RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA CON IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Con base en el censo forestal se realiza la identificación de especies endémicas o aquellas reportadas en los libros rojos de plantas de Colombia o en las categorías de amenaza de la UICN, de los apéndices I, II y III de CITES y la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. De encontrarse estas

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|--|------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo del descapote y cobertura vegetal | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11 |
|--|------------------------------------|

especies se propone un traslado teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Esta actividad se debe realizar antes de iniciar el aprovechamiento forestal propiamente dicho.
- Se debe contar por lo menos con las siguientes herramientas y materiales: pica, pala, palín, azadón, tijeras podadoras, palustre, bolsas plásticas (diferentes tamaños de calibre grueso), costales de fique, cajas plásticas tipo embalaje de frutales o verduras, cicatrizante hormonal, papel periódico, agua y cabuyas para amarre.
- Sí se encuentran individuos en estado brinzal que puedan ser rescatados y trasladados, se les debe realizar el bloqueo de las raíces. Este procedimiento consiste en realizar un corte del suelo que los sustenta de tal manera que se deje un pan de tierra en cada individuo que se rescata.
- A los latizales, al igual que a los brinzales, se les deben bloquear las raíces.
- Posteriormente la raíz se envuelve en tela de fique y se amarra con cabuya. Así queda listo el árbol para ser trasladado.
- Una vez realizado el rescate de las especies a proteger, estas se reubican de inmediato en un sitio similar a su lugar de origen, en donde no se presente intervención o se trasladan a un sitio sombreado y con abundante humedad para su posterior reubicación.
- Una vez reubicados las especies, estas deben ser hidratadas con abundante riego.
- En caso de requerirse corte de raíces o ramas para el rescate, se debe utilizar tijeras podadoras o una herramienta de buen corte para obtener un corte liso. Posteriormente se aplica un producto cicatrizante.

Se debe llevar un control de las características de los individuos trasladados mediante formatos de registro y fotografías, georreferenciación de los lugares de rescate y posterior ubicación del árbol. Luego de completarse la reubicación, se llevará a cabo el inventario respectivo de los individuos recatados, con el DAP y alturas respectivas.

MANEJO DE LA VEGETACIÓN A PERMANECER



En el reconocimiento de la cobertura vegetal existente en el área de influencia directa del proyecto, se deben registrar los árboles aislados que se encuentran sobre el corredor vial y que no serán afectados por las actividades constructivas, con el fin de hacer seguimiento a su permanencia y controlar su no afectación.

Los árboles inventariados deben registrarse en un formato que contenga la siguiente información:



- Identificación de la especie (Nombre Científico y común)
- Altura Total
- Estado físico: Torcido (TO), Inclinado (I), Ramas Secas (RS), Podas Anteriores Técnicas (PT), Podas Anteriores Antitécnicas (PA), Daños Mecánicos (DM), Rebrotos (RB), Seco (SE), Bifurcado (BI), Multifurcado (MF), Raíz Desnuda (RD), Bueno (BU), Muerto (MT)
- Estado Sanitario: Presencia de Insectos (PI), Pudriciones (PU), Clorosis, (CL), Gomosis (GO), Tumores (TU), Chancros (CH), Hongos (HO), Sano (SA)
- Observaciones: Zona de Pendiente (ZP), Cercano a Estructuras (CE), Interferencia con Redes (IR), Riesgo de Volcamiento (RV)
- Recomendaciones

Se deben garantizar las siguientes medidas de manejo:



- Rocería periódica en el perímetro de cada árbol
- Se prohíbe utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc.)

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo del descapote y cobertura vegetal | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11 |
|--|------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - No se puede arrojar basuras ni escombros en el perímetro de los árboles - No se debe estacionar vehículos ni equipo en las zonas verdes - Los residuos de asfalto no deben ser colocados sobre las coberturas vegetales - En caso que se presente pérdida de algún árbol durante la ejecución del contrato por causas imputables a la concesión, éste deberá reponerlo dentro de los 15 días siguientes, la compensación se hará de acuerdo a las indicaciones de la autoridad ambiental, los costos serán asumidos por la Concesión Vial de los Llanos y el sitio de siembra será acordado con la interventoría; este hecho debe ser reportado en el informe mensual ambiental de la concesión, para evitar un pasivo ambiental en el cierre del proyecto. - En el evento de ocurrir la caída de un árbol, de manera inmediata, La Concesión Vial de los Llanos, debe instalar señales de tránsito (disminución de velocidad y cierre de la calzada) con el fin de prevenir y evitar accidentes, y en segunda instancia debe disponer de una cuadrilla que hombres para el retiro del individuo, en caso de ser individuo de gran volumen se debe retirar con ayuda de una máquina. - El ingeniero forestal debe hacer seguimiento a la vegetación presente para determinar las acciones y medidas que se deben ejecutar, con las cuales se garanticen, tanto la conservación de la vegetación, como la seguridad de los usuarios de la vía. | |
| <p>DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS VEGETALES</p> <p>Esta actividad está referida al cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por las labores de tala, podas y desmonte, en las cuales se produce una alta cantidad de madera, follaje, ramas que pueden o no tener un uso posterior en la obra o para la comunidad,</p> <p>En primera instancia, el material vegetal de desecho generado por la actividad de poda, aprovechamiento o tala deberá ser utilizado, en lo posible, para las diferentes actividades constructivas que requieran madera, para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la arborización, En segunda instancia, puede ser donado a la comunidad, previa solicitud escrita, para lo cual, se deberá elaborar un acta de donación en la que se especifique el uso final que tendrá el recurso.</p> <p>De acuerdo con la normatividad vigente, está prohibida la venta de la madera, por lo tanto ni la Concesión, ni el Consorcio Constructor podrán comercializar este material.</p> <p>Las ramas y el follaje deberán ser dispuestos en la zona de disposición final de material sobrante, intercalando una capa de 10 cm a 15 cm de residuos vegetales, cada 40 cm de material estéril y escombros dispuestos, compactando el relleno de acuerdo al procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales.</p> <p>Finalmente, la capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a la zona de disposición final de material sobrante, extendiéndola en la superficie para proceder, en caso de efectuarse acuerdo previo con el propietario del predio, a ejecutar las labores de empradización o arborización, Este material debe ser acopiado adecuadamente para evitar su descomposición, para lo cual se procederá a efectuar riego y volteo periódico al mismo.</p> <p>En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, se podrá reutilizar el material en la restauración de estos sitios, con el fin de fomentar la revegetalización del área y para lograr la recuperación de la cobertura vegetal alterada durante el desarrollo de las obras.</p> <p>Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental.</p> | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo del descapote y cobertura vegetal | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11 | | |
|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Las acciones a desarrollar se llevarán a cabo en las zonas del área de influencia donde se realicen las obras y actividades, contempladas para el desarrollo del proyecto y que requieran desmonte y descapote. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Esta actividad se debe ejecutar durante toda la fase de construcción del proyecto. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Concesionaria Desarrollo Vial al Mar DEVIMAR | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Permisos | (N° de individuos aprovechados/N° individuos autorizados para aprovechamiento) x 100 | Cuantitativo | Mensual | Formatos de aprovechamiento forestal y registro fotográfico <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |
| Tala y Poda | (N° árboles previstos para talas-podas/N° de árboles talados-podados)*100 | Cuantitativo | Mensual | Registro número de árboles talados-podados. Registro fotográfico. <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |
| Rescate y reubicación de especies | (No de individuos sobrevivientes / No de individuos rescatados y trasladados)*100 | Cuantitativo | Mensual | Registro de individuos rescatados y reubicados <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=71-100 Bueno = 61 - 70 Regular = 41 -60 Deficiente >40 |
| Disposición final | (Cantidad de material dispuesto) | Cuantitativo | Mensual | Registro de cantidad de material vegetal extraído. |



| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo del descapote y cobertura vegetal | | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.1-11 | |
|--|--|--|------------------------------------|---|
| | adecuadamente / Cantidad Material vegetal extraído) *100 | | | Registro fotográfico. <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |



| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.4.2 Proyecto Recuperación de áreas afectadas

| | | | | | | | |
|--|---------|------------------------------------|------------|--|------------|---|--------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Recuperación de áreas afectadas | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12 | | | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| - Recuperar las áreas intervenidas o afectadas por las actividades del proyecto. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | | Prevención | | Mitigación | X | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la cobertura vegetal - Generación y /o activación de procesos denudativos - Modificación de la calidad paisajística - Pérdida o ganancia del suelo | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>La remoción de la cobertura vegetal expone el suelo a la acción de la lluvia, la escorrentía y el viento, facilitando la erosión, es por esta razón que en las áreas intervenidas por la construcción de obras civiles que no se requieran para el desarrollo de la actividad y en donde se identifiquen focos de erosión deben llevarse a cabo medidas de revegetalización.</p> <p>La manera como la vegetación ayuda en el control de la erosión incluye diversos factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectos hidrológicos: intercepción del impacto de la lluvia y amortiguación de la energía de las gotas, retención de agua por el follaje (disminuye la rata de agua de escorrentía), absorción de la humedad de agua del suelo por las raíces (disminuye de agua en el suelo por evapotranspiración). • Efectos hidráulicos: La velocidad de escorrentía depende de la rugosidad del terreno y la vegetación aumenta considerablemente esta rugosidad. • Efectos de refuerzo del suelo: Las raíces y el follaje aíslan el suelo de las fuerzas de tracción directa ocasionadas por el flujo de agua de escorrentía, las raíces refuerzan el suelo aumentando la resistencia al corte y a las fuerzas de erosión, las raíces de los arboles anclan el suelo a estratos más profundos. <p>Es importante tener en cuenta que el efecto de la vegetación sobre los factores descritos anteriormente varía de acuerdo con la especie seleccionada. A continuación se describen unas medidas generales y algunos sistemas de revegetalización para tal fin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar actividades de revegetalización en las áreas intervenidas, es necesario establecer el estado de fertilidad de los suelos y adicionar los fertilizantes (químicos u orgánicos) que se requieran, así mismo a los suelos que hayan sido compactados se les realizará la escarificación o aflojamiento. • La capa superficial de suelo removida en el proceso de descapote, será reutilizada en los procesos de recuperación, este material será almacenado con anterioridad y dispuesto en lugares frescos. Posteriormente, se deberá establecer una cubierta vegetal mediante la siembra de alguna gramínea o leguminosa rastrera de rápido crecimiento, que contribuyan a disminuir la energía de las aguas de escorrentía, retener el suelo a través de su sistema radicular y mejorar las propiedades de infiltración. | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Recuperación de áreas afectadas | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12 |
|---|------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • La siembra y/o plantación de estas especies herbáceas se realizará al iniciar el periodo de lluvias o buscar como mínimo un remanente de humedad en el suelo para garantizar la sobrevivencia del material vegetal. • La revegetalización y/o empradización debe realizarse en todas las áreas intervenidas por el proyecto, los taludes resultantes de cortes o rellenos en las localizaciones, vías de acceso existentes y nuevas vías, deben ser revegetalizados, de tal manera que se garantice la estabilidad de los mismo y se evite el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua y ecosistemas presentes en el área del proyecto; así mismo, evitar el deterioro de estos, debido a los diferentes procesos erosivos que se generan en áreas que no cuentan con coberturas vegetales rastreras. • El tipo de cobertura vegetal a restablecer debe ser semejante al que se encontraba antes de las obras y/o similar al existente en áreas aledañas; es decir, en zonas donde las construcciones intervengan pastizales, se buscará favorecer la revegetalización con especies herbáceas y donde haya cruce de zonas boscosas, además del restablecimiento de la cobertura rasante, es necesario plantar especies arbóreas y arbustivas. • En aquellos casos en que se requiera la adquisición de cespedones, plántulas, semillas y material de descapote, a terceros, se deberá verificar su procedencia y en lo posible realizar la compra en viveros certificados. • Se perfilará el terreno, eliminando mediante desagregación grandes terrones o bloques, así mismo eliminará protuberancias o depresiones bruscas. Las prácticas de perfilado y adecuación física del terreno serán realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de la accesibilidad y su extensión. • En caso de que se haya dejado mucho tiempo entre la labor de descapote y las actividades de revegetalización y las aguas lluvias hayan generado carcavamiento, se deberá reconformar nuevamente el terreno eliminando surcos, depresiones o hundimientos que puedan actuar como focos de erosión. <p>✓ Áreas planas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de la superficie del terreno, dejándolo libre de materiales sobrantes de construcción en forma. • Disposición de sustrato, esparciendo una capa de tierra vegetal (capa orgánica resultante del descapote) de mínimo 5 centímetros de espesor. • Para garantizar la estructura de los suelos lo mismo que la humedad, a la capa de descapote se le mezclará cascarilla de arroz en proporción 1:8. • Para el cubrimiento del área a empradizar, se recomienda la siembra por el método de estolones o al voleo. <p><u>Sistemas de siembra del material vegetal por cespedones:</u></p> <p>Es importante hacer la claridad, que para la aplicación de esta técnica, es necesario garantizar que no se realizará afectación a áreas naturales. Esta técnica de siembra, consiste en la disposición de cespedones en la zona de recuperación y debe cumplir con las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El cespedón o “bloque” debe estar libre de arvenses. 2. Las raíces deben estar protegidas con tierra. 3. Las dimensiones del bloque no puede ser superior a 1 m en sus lados, se recomienda usar bloques de 0,50 m x 0,50 m 4. Su espesor no deberá ser inferior a 0,12 m, incluyendo los rizomas. | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Recuperación de áreas afectadas | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12 |
|---|------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • En el momento del establecimiento, los bloques deben ser extendidos sobre la superficie descapotada, de manera ordenada y continua, sin que se superpongan entre ellos. • Se realizará la contención de los cespedones mediante el uso de estacas de especies que se desarrollen vegetativamente con facilidad. • El mantenimiento a la empradización de las áreas sembradas deberá realizarse cuando estas tengan como mínimo un 70% de densidad y un crecimiento mínimo de 7,5 cm. <p>Las obras serán recibidas después de 90 días, de tal manera que se garantice el 80% del establecimiento de las especies.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Siembra directa:</u> <p>Esta técnica consiste en aplicar al suelo desnudo, de manera directa una capa de materia orgánica sobre la cual se depositan semillas de especies gramíneas que tengan adaptabilidad a la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Estolones</u> <p>Este sistema de reproducción vegetativo, requiere de una parte de la planta desarrollada para generar desde ésta una nueva planta. Para su establecimiento los estolones deben estar bien desarrollados con entrenudos elongados totalmente y con yemas bien desarrolladas en las que se observen esbozos de raíces.</p> <p>La adquisición del material vegetal debe hacerse en un lugar bien establecido, de buena calidad, buen vigor y con varios nudos por estolón, si es el caso.</p> <p>La cantidad de estolones necesarios varía según se trate del establecimiento de cobertura, entre 6-8 plantas/m² puede considerarse una población ideal. Los estolones deben estar protegidos para evitar que se deshidraten con un tamaño que no exceda los 10 cm con lo cual se garantiza mejor enraizamiento.</p> <p>Se deben realizar surcos distanciados 0,50 m y los estolones se deben colocar en forma continua; sin embargo, una alternativa más económica para establecer la cobertura, es regar al voleo los estolones, luego pisarlos o cubrirlos con residuos vegetales, este procedimiento requiere de buena humedad en el suelo.</p> <p>Se debe evitar la desecación del material y no hacer este trabajo a pleno sol. La época propicia para el establecimiento del material vegetativo es en los meses de mayor precipitación para asegurar un buen desarrollo de las plantas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Mantenimiento de la revegetalización:</u> <p>El riego debe mantenerse hasta la entrega de la obra para el desarrollo de las especies establecidas, para lo cual se recomienda realizar riegos en caso de que no se presenten lluvias durante este periodo.</p> <p>Se deberá aplicar fertilizantes con alto contenido en Nitrógeno, por lo menos una vez durante los primeros 60 días, a su vez se deberá realizar corte del césped por ciclos de 45 días, ya sea con guadañadora o tractor, de acuerdo a las condiciones del terreno.</p> <p>Si después de un mes de la siembra, se encuentran áreas en donde el prendimiento no resultó en condiciones óptimas, se debe proceder a la resiembra del material vegetal.</p> | |

| | |
|---|------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Recuperación de áreas afectadas | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12 |
|---|------------------------------------|

Las especies recomendadas para revegetalización se detallan en la siguiente tabla:

| Especies recomendadas para la revegetalización Nombre científico | Nombre común | Altitud m.sn. m | Lluvias (mm/año) | Reproducción | Invasor | Resistencia a quemas | Resistencia a pisoteo | Terreno |
|--|--------------|-----------------|------------------|-------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf | ✓ Braquiaria | ✓ 0 - 2.200 | ✓ 800 - 4.000 | ✓ Cepas, estolones y semillas | ✓ Si | ✓ Si | ✓ Si | ✓ Bien drenado, ácido |
| <i>Chrysopogon zizanioides</i> (L.) Roberty | ✓ Vetiver | ✓ 0 - 2.000 | ✓ 600 - 6000 | ✓ Tallos enraizados | ✓ No | ✓ Si | ✓ Si | ✓ Preferiblemente húmedo |
| <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf | ✓ Para | ✓ 0 - 1.700 | ✓ 1.000 - 4.000 | ✓ Estolones | ✓ Si | ✓ Si | ✓ Si | ✓ Húmedo |
| <i>Panicum máximum</i> Jacq. | ✓ Guinea | ✓ 0 - 2.200 | ✓ 1.000 - 4.000 | ✓ Cepas y semillas | ✓ No | ✓ No | ✓ No | ✓ Húmedo a bien drenado |
| <i>Centrosema plumieri</i> (Pers.) Benth | ✓ Centro | ✓ 0 - 1.600 | ✓ 600 - 1.000 | ✓ Cepas (rastrero) | ✓ Si | ✓ No | ✓ Si | ✓ Secos |

Fuente: Control de erosión en zonas tropicales. Suarez, 2001

- Cubierta de las semillas

Con una fina capa de sustrato se cubrirán las semillas que se han dispuesto en el paso anterior, esto con la finalidad de protegerlas de las condiciones ambientales externas que puedan alterar su vitalidad, reducir las posibilidades de insolación y deshidratación y facilitar la germinación.

Se realizará el seguimiento periódico del progreso de la emperadización para garantizar el éxito final del restablecimiento de las áreas afectadas por el proyecto y evitar problemas de erosión. El monitoreo regular permitirá la identificación de áreas que puedan necesitar mayor manejo.



LUGAR DE APLICACIÓN

Las acciones a desarrollar se llevarán a cabo en las zonas de disposición de material, las cuales se contemplan como las únicas que requieren remoción de material vegetal.



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Esta actividad se debe ejecutar durante la etapa de construcción del proyecto

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Recuperación de áreas afectadas | | | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.2-12 |
|---|---|-------------------|----------------------------|--|
| Concesionaria Desarrollo Vial al Mar DEVIMAR | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Áreas recuperadas m ² | (Áreas empedradas/ Áreas afectadas)*100 | Cuantitativo | Único (al final) | Planilla de monitoreo y registro fotográfico <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |
| Supervivencia | (Metros cuadrados de áreas revegetalizadas exitosamente /Metros cuadrados de áreas revegetalizadas)*100 | Cuantitativo | Mensual | Planilla de monitoreo <u>Valor de cumplimiento:</u> Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50 |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.4.3 Proyecto de Protección de Fauna



| | | | | | | | |
|---|----------------|------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------|---------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Proyecto de Protección de Fauna | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.3-13 | | | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Implementar las medidas necesarias para proteger las especies de fauna silvestre, que puedan ser afectadas por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| Alteración de hábitat Desplazamiento de poblaciones faunísticas Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna | | | | | | | |
| <p>Para llevar a cabo esta actividad, la empresa contratista propondrá un plan de rescate y reubicación a la corporación autónoma correspondiente, con el objetivo de socializar los protocolos de colecta, rescate y reubicación. Para cada grupo faunístico se llevará a cabo una metodología propia de cada grupo, dadas las características de hábitat, picos de actividad, áreas de forrajeo, etc.</p> <p>La remoción de la capa boscosa se hará con exclusividad en las áreas que sea necesario intervenir, con el fin de no incurrir en áreas propicias para el mantenimiento de la fauna local.</p> <p>El desarrollo de la actividad se llevará a cabo en dos fases: la primera (entre una y dos semanas antes del desmonte y descapote), con el objetivo de desplazar la mayor cantidad de fauna presente en el área de influencia. La siguiente fase se llevará a cabo durante las actividades de desmonte y descapote, con el fin de darle continuidad a la actividad de ahuyentamiento además de realizar las actividades de rescate de las especies que debido a las actividades realizadas resulten heridas o queden atrapadas.</p> <p>El ahuyentamiento se hará en la totalidad del área de influencia y zonas adyacentes y se realizará hacia el bosque aledaños, los cuales presentan las mismas características de la zona de estudio. Los métodos utilizados para este ahuyentamiento son ruido, pitos, sonidos de predadores, etc.</p> <p>A continuación se presentan las metodologías propuestas para los diferentes grupos faunísticos.</p> <p>Herpetos:</p> <p>Para el trabajo en campo se realizarán recorridos libres y sin restricciones, tanto diurnos como nocturnos, de acuerdo a la metodología propuesta por Crump y Scott (1994), considerando que es la mejor forma de obtener un mayor número de especies en un tiempo reducido y abarcando una mayor área. En estos recorridos se llevará a cabo remoción de rocas, troncos y hojarasca con el fin de encontrar especies de este grupo para trasladarlos a lugares seguros. Además de esto se harán avistamientos y búsquedas en árboles y especies epifitas para cubrir estos estratos y aumentar la efectividad del muestreo.</p> <p>Aves:</p> <p>Se realizará la observación de los árboles a talar empleando el método de censo de búsqueda intensiva (Ralph, C. John et al) revisando la presencia de nidos árbol por árbol, teniendo en cuenta la numeración establecida en el inventario forestal, con el objetivo de ubicar e identificar los nidos e identificar las especies de aves. Se</p> | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|---|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Proyecto de Protección de Fauna | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.3-13 | | |
| <p>debe tener en cuenta comportamientos de anidación como construcción de nidos, incubación y cría. Una vez ubicados los nidos se procederá a retirar el nido de cada árbol ubicado, para proceder a su debido transporte a las áreas de rescate que la autoridad ambiental determine.</p> <p>Para la auyentamiento de aves se deberá provocar la migración asistida de las aves utilizando medios sonoros, además de siluetas de aves rapaces que impidan su regreso al área de intervención.</p> <p>Mamíferos:</p> <p>Para provocar la migración de los animales de mediano y gran tamaño a través de la utilización de medios sonoros como bocinas, pitos, perros de caza, etc. Con la ayuda de perros cazadores atados, se buscarán animales que se refugian en madrigueras con el fin de evitar que durante el proceso de desmonte y descapote, queden atrapados. Al encontrar madrigueras activas éstas serán inundadas con humo con el fin de sofocar los animales presentes en ellas, los cuales al salir serán capturados con nasas.</p> <p>En el caso particular de los murciélagos y roedores que habitan en troncos se deberá hacer una búsqueda minuciosa para evitar que queden atrapados durante las actividades y en algunos casos será necesario atraparlos y llevarlos hacia zonas seguras.</p> <p>Cada uno de los individuos capturados mediante las diferentes metodologías empleadas, deberán ser revisados por un médico veterinario, el cual establecerá el estado de salud y si se encuentra en las condiciones para ser reubicado de inmediato o requiere atención médica antes de ser liberado.</p> <p><i>Características de las áreas para reubicación de fauna</i></p> <p>Las áreas para la reubicación de fauna deberán seleccionarse teniendo en cuenta que éstas permitan garantizar la supervivencia de los animales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suficientes fuentes de alimento • Al menos una fuente de agua • En sitios distantes de centros poblados y vías • Debe ser la región de distribución natural de la especie a liberar. • En lo posible, áreas exentas de futuras intervenciones, debido a que la fauna ya se ha visto sometida a cambios drásticos en su dinámica poblacional. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Se llevara a cabo en aquellas áreas susceptibles a presencia de fauna. Con especial énfasis en áreas con mayor presencia de fauna, como son los bosques y áreas semi naturales, además de humedales o áreas susceptibles a la inundación. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Esta actividad se debe ejecutar durante la etapa de construcción del proyecto | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Concesionaria Desarrollo Vial al Mar DEVIMAR | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos se encuentran contemplados en los costos administrativos del Proyecto. | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| Actividades de ahuyentamiento | (Número de actividades de | Cumplimiento | Cada vez que se realice una actividad | Fotográfico Ficha de actividad de |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: Proyecto de Protección de Fauna | | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.3-13 | |
|---|--|--------------|--|-------------------------------------|
| propuestas | ahuyentamiento propuestas/ Numero de actividades de ahuyentamiento ejecutadas) *100 | | que implique la intervención a coberturas de importancia para la fauna | rescate |
| Número de individuos hallados | (Número de individuos hallados/Número de individuos rescatados)*100 | Cumplimiento | Cada vez que se realice una actividad que implique la intervención a coberturas de importancia para la fauna | Fotográfico Ficha de rescate |
| Número de individuos rescatados | (Número de individuos rescatados/Número de individuos reubicados)*100 | Cumplimiento | Cada vez que se realice una actividad que implique la intervención a coberturas de importancia para la fauna | Fotográfico Ficha de reubicación |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.4.4 Proyecto de Protección de Ecosistemas Sensibles

| | | | |
|---|----------------|------------------------------------|---------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Protección de Ecosistemas Sensibles | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14 | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | |
| - Garantizar la conservación de los ecosistemas sensibles y/o estratégicos localizados en el área de influencia del proyecto. | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevenición |
| | | | X |
| | | | Mitigación |
| | | | Compensación |
| | | | X |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | |
| Cambios en la cobertura vegetal Afectación de áreas ambientalmente sensibles Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | |
| Se realizara la intervención en 10 puntos a lo largo de la vía, localizados en los Municipios de Santafé de Antioquia, Anzá, Concordia y Betulia. Esta ficha se realiza con la finalidad de compensar los impactos ocasionados por la tala de los individuos arbóreos existentes en ecosistemas sensibles, en este caso están en las áreas afectadas de la vía y tienen coberturas aledañas como bosques de galería y pastos. | | | |
| A continuación se describe brevemente la afectación en cada una de las obras diseñadas para este tramo: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Socavaciones: se presenta pérdida de la banca debido a la socavación que ha ejercido el río Cauca en la base de la plataforma de la carretera, que ha terminado cediendo y desapareciendo, este fenómeno ha ocurrido en 7 puntos. • Puentes: se presenta en 3 puentes una socavación, se desarrollan sobre la vía existente. | | | |
| Como medidas preventivas el constructor debe tener en cuenta las siguientes acciones con el fin de garantizar el menor impacto a las coberturas de bosque de galería. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar previamente a los trabajadores sobre la importancia, vulnerabilidad y fragilidad de las especies y el ecosistema, las medidas ambientales que se implementarán y la normatividad ambiental que rige sobre el tema. - Prohibir la instalación de infraestructura como campamentos, plantas, equipos, maquinaria o materiales dentro del área. - Impedir que se arrojen basuras o se dispongan temporalmente materiales sobrantes, y además tener especial atención al manejo de residuos líquidos que puedan afectar los sistemas de drenaje. - Prohibir a los trabajadores la utilización de estas áreas para la disposición de sus excretas. DEVIMAR deberá instalar los sistemas sanitarios que garanticen las necesidades del personal. - Prohibir a los trabajadores extraer de estos ecosistemas especímenes vegetales y la caza de animales. - Identificar los drenajes que pueden afectarse por las actividades propias del proyecto y establecer plantaciones protectoras o cordones riparios que minimicen la contaminación sobre los mismos. (sitios de intervención por problemas de estabilidad). - DEVIMAR es responsable de todas las acciones o daños que se ocasionen sobre los ecosistemas, así como del incumplimiento de las normas ambientales vigentes por parte de cualquier persona a su cargo. - Los costos de las medidas correctivas por los daños ambientales causados, multas y sanciones deben ser asumidos por la concesión y no pueden ser imputables al contrato. Dichas medidas deben ser implementadas en el menor tiempo posible. | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Protección de Ecosistemas Sensibles | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14 |
|---|------------------------------------|

Como medidas compensatorias se presentan dos (2) opciones las cuales se ejecutarán de acuerdo a las concertaciones realizadas con la autoridad ambiental. En primera instancia se presenta un programa de conservación el cual tiene como objetivo integrarse con los programas de conservación locales. La segunda opción corresponde a la implementación de plantaciones forestales protectoras. Las actividades propuestas son:

1. Protección y/o conservación de vegetación marginal de cauces o vegetación riparia.
2. Establecimiento de plantaciones forestal protectoras productoras.

Es necesario aclarar que estas actividades son excluyentes. La elección de la implementación de estas actividades dependerá del proceso de concertación realizado con la autoridad Ambiental.

1. Protección y/o conservación de vegetación marginal de cauces o vegetación riparia

Dado que las obras que se planean ejecutar en 10 puntos, de las cuales 3 se encuentran cerca de los bosques de galería, por lo tanto para los cálculos de compensación se realizó un bufer de 20 metros alrededor del punto donde se realizara la obra, cada uno con un área de 0,125ha. Se propone aplicar los valores del Listado Nacional de Factores de Compensación (MADS, 2012), para determinar el área a compensar, como se muestra en la Tabla 5-6..

Tabla 5-6 Área a compensar de acuerdo a los ecosistemas naturales afectados

| Ecosistema | Factor de compensación | Área a afectar (ha) | Área a compensar (ha) |
|--|------------------------|---------------------|-----------------------|
| Bosque de galería o ripario del orobioma bajo de los Andes | 6,5 | 0,5 | 3,25 |
| Total | | | 3,25 |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De acuerdo con lo anterior el proyecto deberá compensar un área aproximada de 4,025ha, se propone concertar con la entidad pertinente, la directriz para lograr dicho objetivo y así llegar a un común acuerdo con el cual implementar en una determinada zona un método que mitigue las alteraciones ocasionadas por las acciones del proyecto; es por esto que se ha considerado la 2ª línea estratégica del PLAN DE ACCION CORANTIOQUIA 2016 - 2019 que contempla la protección, conservación y restauración del patrimonio natural y la biodiversidad; que a su vez contiene las metas de:

- Adelantar acciones de protección, adquisición y/o administración de áreas de importancia estratégica para la conservación de cuencas abastecedoras de acueductos municipales o veredales. Del cual son responsables los Municipios y la Gobernación de Antioquia.

2. Establecimiento de Plantaciones Forestales Protectoras

Como segunda medida compensatoria se propone el establecimiento de Plantaciones Forestales Protectoras, es una forma de proteger el bosque natural es a través de las plantaciones forestales, con especies de rápido crecimiento lo que permite proteger la flora silvestre, ya que las plantaciones proveen insumos que demanda la vida rural y urbana. De acuerdo a los lineamientos propuestos en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos Infraestructura Subsector Vial. Para tal fin se tendrá en cuenta el número de árboles afectados y la cobertura en la que se encuentran para determinar la cantidad de individuos a establecer.. En la siguiente

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Protección de Ecosistemas Sensibles | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14 |
|---|------------------------------------|

tabla se muestra la cantidad de árboles afectados por cada obra y la relación de compensación de acuerdo a la existencia de coberturas naturales y/o artificiales.

Tabla 5-7 Relación de árboles a compensar por tipo de obra

| Puntos | No de árboles a aprovechar | Área (ha) | Coberturas naturales | Coberturas artificiales | Relación de compensación por árbol talado | Total de árboles a compensar |
|--------------|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|---|------------------------------|
| Socavación | 53 | 0,875 | 0,375 | 0,5 | 5 | 265 |
| Socavación | 31 | | | | 2 | 62 |
| Puente | 27 | 0,75 | 0 | 0,375 | 2 | 54 |
| Total | | | | | | 381 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Puesto que el número de árboles a establecer corresponde a 381 es necesario la implementación de 0,4 ha de plantación forestal protectora, estas plantaciones brindan coberturas arbóreas artificiales mediante la siembra de árboles. En este plan de manejo se sugiere la implementación de esta técnica con diferentes especies nativas las cuales se presentan en la Tabla 5-.



- Seleccionar un sitio: El desarrollo de esta actividad se efectuaría en el lugar que se concertó con la entidad pertinente o en algunos de los Bosques de galería intervenidos por las obras (los cuales se especificaran a continuación en el ítem de lugar de aplicación), teniendo en cuenta que su crecimiento no afecte estructuras, construcciones u otras plantas ya establecidas.
- Selección de la especie: A continuación se presenta un listado de especies propias de los ecosistemas a intervenir, que se pueden adquirir en los viveros existentes entre los municipios de Villavicencio-Granada. Se aclara que este listado no restringe las especies a considerar para la implementación de la plantación. La selección de especies se realizará en común acuerdo entre CORANTIOQUIA y DEVIMAR de acuerdo a la oferta de plántulas.

Tabla 5-8 Relación de árboles a compensar por tipo de obra

| Nombre Regional | Nombre Científico | Familia | Uso |
|-----------------|---------------------------------|---------------|--------------------|
| Piñon de oreja | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Fabaceae | Protección- Madera |
| Algarrobo | <i>Hymenaea courbaril</i> | Fabaceae | Protección- Madera |
| Carbonero | <i>Albizia guachapele</i> | Fabaceae | Protección- Madera |
| Freno | <i>Tapirira guianensis</i> | Anacardiaceae | Protección- Madera |
| Indio desnudo | <i>Bursera simaruba</i> | Burseraceae | Protección- Madera |
| Diomate | <i>Astronium graveolens</i> | Anacardiaceae | Protección- Madera |
| Guácimo negro | <i>Luehea seemanii</i> | Tiliaceae | Protección- Madera |
| Saman | <i>Pithecellobium saman</i> | Fabaceae | Protección- Madera |
| Cachimbo | <i>Erythrina fusca</i> | Fabaceae | Protección |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

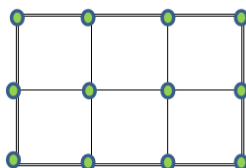
- Limpieza del terreno: Eliminación de toda clase de malezas ya que constituyen competencia para las

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Protección de Ecosistemas Sensibles | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14 |
|---|------------------------------------|

- plántulas que se van a sembrar; puede ser manual o usando herbicidas.
- Sistema de trazado: De acuerdo a las condiciones del terreno puede hacerse la distribución de las plántulas; pudiendo ser una distribución al cuadrado la cual consiste en colocar las plántulas en el vértice de un cuadrado cuyo lado es igual a la distancia de plantación, siendo esta aconsejable en terrenos planos.

Figura 5-5 Sistema de trazado cuadrado



Otra de las distribuciones es en triángulos “Tresbolsillos” que consiste en disponer los árboles a manera de triángulos de lados iguales, cuyo lado es igual a la distancia de plantación. Se aconseja este manejo para la conservación de suelos y para facilitar la penetración y retención de agua.

Figura 5-6 Sistema de trazado a tresbolsillos



- Plateo y repique
- Ahoyado
- Aplicación de abono. La dosis recomendada es de 20 a 50 gr. Por plántula
- Época de plantación
- Siembra
- Riego
- Mantenimiento de la plantación
- Cercado y aislamiento de la plantación forestal

LUGAR DE APLICACIÓN

Se sugiere llevar a cabo las estrategias de compensación basándose en el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad (MADS, 2012) y siguiendo los lineamientos dados en los Términos de Referencia para la solicitud de sustracción definitiva de áreas de reserva nacionales y regionales, que contemplan la compensación y restauración en un área equivalente en extensión de terreno al área sustraída de la reserva, así:

- Se propone realizar la compensación en un área equivalente en extensión (es decir 3,25 ha) en ecosistemas naturales del Orobioma bajo de los Andes con influencia en la Cuenca del río Cauca.
- Se sugieren coberturas de Vegetación secundaria alta y Bosque natural fragmentado con intervención o medianamente intervenido, para implementar medidas de enriquecimiento y mejoramiento ecológico.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Se proponen la realización de 28 monitoreos en el transcurso de 3 años (ver Tabla 5-9). Este valor puede variar de acuerdo a los requerimientos de las plantas sembradas, así como de las sugerencias del personal forestal y ambiental contratado para la actividad por la empresa dueña del proyecto y las condiciones climáticas del área

NOMBRE DEL PROYECTO: Protección de Ecosistemas Sensibles

IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-
14

de estudio.

Tabla 5-9 Monitoreos propuestos para realizarse en el proceso de restauración por compensación

| Monitoreos propuestos | | |
|-----------------------|---------------------------|------------------|
| Monitoreos | Cantidad | Total monitoreos |
| 1er trimestre | 1 monitoreo quincenal | 6 |
| 1er y 2do semestre | 1 monitoreo mensual | 12 |
| 3er y 4to semestre | 4 monitoreos Trimestrales | 8 |
| 3er año | 2 monitoreos semestrales | 2 |
| Total | | 28 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Devimar
Interventor

COSTOS



Ver Anexo 9. Presupuesto Restauración

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|---|-------------------|----------------------------------|--|--|
| (Número de capacitaciones realizadas/Número de capacitaciones programadas)*100 | Cumplir con el 90% de las capacitaciones programadas | Cuantitativo | Trimestral | Listas de asistencia | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 - 74 Deficiente >50 |
| (Ha de plantación forestal protectora establecidas/ Ha de plantación forestal protectora programadas)*100 | Áreas sensibles intervenidas dispuestas para implementación de plantaciones protectoras. | Cuantitativo | Trimestral | Registro de área/registro fotográfico | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 - 74 Deficiente >50 |
| (No de plántulas establecidas exitosamente/ No de plántulas sembradas) *100 | Permite cuantificar la cantidad de plántulas que sobrevivieron y conocer si se requiere de otro manejo más eficiente. | Cuantitativo | Trimestral durante el primer año | Planillas de cálculo de sobrevivencia/registro fotográfico | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 - 74 Deficiente >50 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| NOMBRE DEL PROYECTO: Protección de Ecosistemas Sensibles | | | | IDENTIFICACIÓN: PBSE-4.4-14 | |
|---|--|--------------|---------------------------------|--|--|
| Manejo y Mantenimiento | Se hace el seguimiento y control al proceso de la plantación y de esta manera se constata su eficiencia. | Cuantitativo | Anual (durante 3 primeros años) | Planilla de control y seguimiento/registro fotográfico | Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 - 74 Deficiente >50 |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



5.5 PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

5.5.1 Proyecto de manejo de maquinaria, equipos y vehículos

| | | | | | | | |
|---|---------|---|------------|------------------------------------|------------|--|--------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de maquinaria, equipos y vehículos | | | | IDENTIFICACIÓN: PMIT-5.3-16 | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Prevenir los impactos que se puedan generar por el manejo y operación de la maquinaria, equipos y vehículos del proyecto. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la calidad del agua superficial • Modificación de la calidad del aire • Modificación en los niveles de presión sonora • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular • Modificación en la dinámica de empleo | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>El uso de maquinaria y vehículos en los frentes de obra, genera emisiones atmosféricas y ruido, impactos que se pueden prevenir y controlar, realizando el mantenimiento adecuado e implementando los controles periódicos mencionados a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Cada equipo debe contar con una carpeta donde contenga sus respectivos registros o reportes de mantenimiento preventivo y correctivo al día. b) Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo podrán ser operados por personal capacitado y formado para ello. c) Todos los equipos y maquinaria deben recibir: mantenimiento rutinario de inspección (diario), a cargo del operador o inspector de obra, llevando los debidos registros; mantenimiento preventivo como los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras, (aprox. cada 200 horas de trabajo) a cargo de personal autorizado; y mantenimiento correctivo que incluye las reparaciones y ajustes que cada equipo requiera. Los registros de mantenimiento (rutinario, preventivo y correctivo), deben entregarse mensualmente a la interventoría, y estar basados en listas de chequeo de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante. d) Toda la maquinaria y vehículos debe contar con lo siguiente: extintores multipropósito, pito y luces de reversa, certificados de emisiones de gases y SOAT vigentes y demás elementos de prevención y seguridad reglamentados. e) Todos los operarios de la maquinaria y vehículos recibirán capacitaciones de seguridad y protección personal para evitar accidentes. El inspector HSE debe llevar el registro de capacitaciones y hacer el seguimiento al cumplimiento de las medidas de seguridad. f) Los mantenimientos de los equipos solo se podrán efectuar en los campamentos que cuentan con áreas de Taller destinados para ello. <p>Para el abastecimiento y almacenamiento del combustible se tomarán las siguientes medidas, en caso de que se deba realizar en los frentes de obra:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Almacenar en zonas con buena ventilación alejados de fuentes de ignición, y de oficinas y áreas administrativas. Igualmente no se deberán almacenar con otros productos incompatibles con | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|--|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: Manejo de maquinaria, equipos y vehículos | | IDENTIFICACIÓN: PMIT-5.3-16 | | |
| combustibles y lubricantes. b) La zona de almacenamiento debe estar acorde a la norma NFPA 30, para el almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables. c) Se debe establecer el plan de contingencia para indicar el procedimiento a seguir en caso de derrames accidentales. | | | | |
| Para el traslado de maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, se deberán tener en cuenta las leyes nacionales que reglamentan el tránsito de esta maquinaria a través de vehículos apropiados (cama baja), y el Código Nacional de Tránsito Terrestre. Adicionalmente, los permisos para el transporte de maquinaria pesada serán evaluados y concedidos por el INVIAS. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Frente de obra, sitios de almacenamiento de combustible, tránsito de maquinaria pesada por la vía pública. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de la etapa de construcción de las obras. | | | | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| ✓ Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| No. De equipos, maquinaria y vehículos que cumplen condiciones técnico-mecánicas/ No. De Equipos, maquinaria y vehículos utilizados | Cumplimiento de condiciones técnico-mecánicas de equipos, maquinaria y vehículos | Eficacia | Trimestral | Registro de inspección y fotográficos |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.6 PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL

A continuación, se relaciona la estructura del Programa de Gestión Social (PGS) para el Medio Socioeconómico y Cultural contemplado en el marco del PAGA (Programa de Adaptación de la Guía Ambiental) para la rehabilitación de la carretera entre Bolombolo y Santa Fe de Antioquia, Unidad Funcional 4.2 del proyecto Autopista al Mar 1, que comprende los municipios Anzá, Santa Fe de Antioquia, Concordia, Betulia y Venecia.



El programa de gestión social tiene por objetivo involucrar a los diferentes actores sociales locales con el fin de impulsar procesos de participación, identificar oportunidades de desarrollo potenciadas por el proyecto y manejar los posibles impactos a las comunidades e infraestructura social localizada en el área de influencia directa.

De acuerdo con la metodología propuesta en la guía de manejo ambiental, a continuación se describen de manera general los objetivos, metas propuestas, actividades a desarrollar y medidas de manejo que contribuirán en el control, prevención, mitigación y compensación de las afectaciones que podrían generarse a nivel social durante las diferentes etapas del Proyecto. En razón a ello, el programa formula las siguientes estrategias de manejo:

5.6.1 Programa de Atención a la Comunidad

Atención a la Comunidad

| | | | | | | | | |
|---|----------------|----------|-------------------|----------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|----------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | | | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Crear y mantener un sistema que permita atender y brindar respuesta efectiva y oportuna a todo tipo de manifestación (inquietud, petición, queja, reclamo, sugerencia y/o solicitud-IPQRSS-) referida por parte de los grupos de interés (comunidad de las once veredas del AID, autoridades municipales de Anzá, Santa Fe de Antioquia, Concordia, Betulia y Venecia, organizaciones sociales y usuarios de las vías), frente a las actividades propias del proyecto. - Recibir, atender y dar respuesta de manera oportuna a las inquietudes, quejas, reclamos y sugerencias que se generen con los grupos de interés. | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación | X |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Alteración en el acceso de los predios - Modificación en los indicadores de salud - Modificación en la demanda de bienes y servicios - Modificación en la gestión y capacidad organizativa - Modificación en la dinámica de empleo | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18 |
|---|-----------------------------------|

A continuación se relacionan las actividades a cumplir por la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar para prevenir los posibles impactos identificados.

El contacto con los diferentes actores sociales del área de influencia estará liderado por un profesional de gestión social que permanecerá en contacto continuo con las comunidades, líderes, comerciantes, propietarios y autoridades municipales para que conozcan los mecanismos de comunicación establecidos y cuenten con información veraz y oportuna acerca del proyecto Unidad Funcional 4.2 del corredor vial del Proyecto AutoPISTA al Mar 1. A continuación se describen las actividades a desarrollar para el proyecto:

Instalación de una Oficina Fija de Atención al Usuario

Para la atención de los diferentes actores sociales locales se instalará una oficina de atención al usuario ubicada en el área de influencia directa del proyecto, con las siguientes características:

1. Se instalará sobre el eje del proyecto, desde la fase de pre construcción y funcionará durante las fases de construcción y operación y mantenimiento.
2. Se ubicará en una zona de fácil acceso, con un aviso exterior de modo que facilite la identificación por parte de la comunidad.
 1. Será atendida por un profesional social y tendrá un horario de atención para la comunidad de lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 6:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 2:00 pm.
3. Estará dotada con escritorio y sillas para diez personas, con teléfono móvil y correo electrónico.
4. Dispondrá de formatos establecidos por la ANI para la atención al usuario.
5. Contará con las piezas de comunicación, distribuidas y material de información impreso sobre el proyecto.



La Oficina de Atención al Usuario contará con el siguiente equipamiento para la atención a los usuarios:

- Un espacio de recepción y atención a la comunidad.
- Un computador e impresora para el equipo social del proyecto.
- Cámara fotográfica.
- Una filmadora digital
- Escritorio y silla para el profesional encargado de la atención de la oficina.
- Espacio de trabajo y 10 sillas para la atención de los usuarios.
- Una cartelera donde se instalen volantes entregados, información del proyecto, planos del proyecto, entre otros temas: actividades de obra y avances, responsables de las actividades a ejecutar, ofertas laborales y procesos de gestión predial.
- Elementos de oficina (papel, bolígrafos etc).



Instalación de Oficinas Móviles de Atención al Usuario

Para propiciar la participación de los grupos de interés con el proyecto, la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar deberá contar con dos oficinas móviles para la atención al usuario, durante las etapas de pre construcción y construcción, las cuales serán atendidas por profesionales sociales y contará con el mismo horario de atención a la comunidad de la oficina fija de atención al usuario. De lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 6:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 2:00 pm. Una vez inicie la etapa de operación y mantenimiento quedará en funcionamiento solo una de ellas.

Las oficinas móviles se desplazarán sobre la vía teniendo en cuenta las necesidades de información y atención que presenten las comunidades o de acuerdo con las actividades programadas por la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18 |
|--|-----------------------------------|
| <p>Se informará a la comunidad sobre el horario de atención al usuario de las oficinas móviles a través de las emisoras radiales locales, perifoneo, afiches instalados en establecimientos comerciales de las cabeceras municipales, centros poblados o sitios de congregación veredal.</p> <p>Las oficinas móviles contarán con un aviso visible al exterior con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nombre del proyecto - Logos institucionales - Nombre “OFICINA DE ATENCION AL USUARIO” - Las diferentes líneas de atención al usuario: celular, página web, correo electrónico, etc. - Horario de atención. <p><u>Instalación de Buzones Satélites</u></p> <p>Se instalarán dos oficinas satélites que serán adecuadas y abiertas al público en la fase de construcción. Para su instalación se tomará como referencia municipios o veredas equidistantes para brindar mayor cobertura a la comunidad del área de influencia y usuarios del corredor vial, contarán con el equipamiento necesario incluyendo el aviso exterior aprobado por la oficina de comunicaciones de la ANI.</p> <p>La ubicación y traslado de los buzones satélites se informará con por lo menos cinco días de anticipación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Sistema de Atención a la Comunidad</u> <p>El sistema de atención al usuario para la recepción, tramite y solución permitirá brindar información del proyecto; de acuerdo al siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todas las manifestaciones ciudadanas (peticiones, quejas, reclamos, solicitudes de información y sugerencias), serán atendidas por el profesional social y se les dará trámite y respuesta en un tiempo no mayor a quince días hábiles. Asimismo, será el responsable de diligenciar los formatos de Atención al Usuario. - Una vez presentada la persona en la Oficina de Atención al Usuario, se recepcionará su manifestación, la cual puede ser verbal o escrita y se procederá a diligenciar el Formato de Recepción de Peticiones, en cada uno sus ítems. En el diligenciamiento del formato se registrará sí la atención es suficiente con información verbal o requiere de visita, de reunión, entrega de información escrita u otra acción. - Durante el diligenciamiento del formato se registrará sí la atención es suficiente con información verbal o requiere de visita, de reunión, entrega de información escrita u otra acción. Si la manifestación ciudadana lo requiere, la profesional social remitirá la situación presentada por medio escrito a la dirección general y al residente del área ambiental, tráfico, seguridad industrial y para el caso del área técnica a la dirección de vías, redes, estructura metálicas y espacio público, según corresponda; con el fin de coordinar y unificar los términos de la respuesta y solución bajo el alcance del contrato. - El trámite se iniciará el mismo día de presentada la solicitud; se aclara que en todo caso, el plazo máximo de atención al ciudadano es de quince días hábiles conforme a la Ley. El seguimiento y solución de cada uno de los casos se registrará en el formato correspondiente indicando el consecutivo y fecha de la respuesta. | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18 |
|---|-----------------------------------|

Se entiende por cerrada una manifestación cuando se da por solucionado el asunto y quedan registradas en el formato de atención al ciudadano, las firmas correspondientes del Ciudadano, profesional Social tanto de Interventoría como de la Concesión. En aquellos casos puntuales en los cuales no sea posible obtener la firma del ciudadano, la profesional social e Interventoría avalará el cierre de la queja, teniendo en cuenta el trámite o gestión realizada por la concesión.

Atenciones ciudadanas en quejas, peticiones, sugerencias y solicitudes de información específicas



A continuación se indican las acciones previstas para casos específicos de atenciones ciudadanas, que se han tipificado con experiencia acumulada en la ejecución de otras obras de infraestructura vial y las acciones que se proponen para los profesionales del área social.

Recepción hojas de vida. De las solicitudes de empleo o recepción de hojas de vida se llevará un registro con datos básicos de identificación y que dé cuenta del trámite que se ha realizado (base de datos).

Solicitudes relacionadas con presunta afectación a infraestructura. Ante una eventual reclamación por daño o perjuicio sobre el bien inmueble o infraestructura, a causa de las actividades de rehabilitación, se verificará el acta de vecindad del predio y se coordinará una visita al inmueble objeto de reclamación. La visita técnica a la infraestructura se realizará dentro de los ocho (8) días calendario siguiente a la fecha en la cual presentó el reclamo, para lo cual se le avisará al peticionario con dos (2) días calendario de anticipación. En la visita mencionada se seguirá el procedimiento establecido para levantamiento de acta de vecindad, por tanto, se contará con la asistencia del área técnica y social de la concesión y de la Interventoría, se realizará registro fotográfico y/o fílmico y se registrará en acta de visita. Tendrá como objeto verificar los daños y evaluar las responsabilidades de las actividades de obra en las afectaciones registradas. De acuerdo a la visita se establecerá la responsabilidad o no de la concesión determinando las acciones preventivas, de mitigación o compensación a seguir y los plazos establecidos. Estas acciones se consignarán en el formato de Recepción y Trámite de Peticiones, donde se incluya los tiempos acordados para la negociación y será firmado por las partes que intervienen en el acuerdo (Concesión y Ciudadano). De igual forma se registra las reparaciones hechas y se anexará el registro fotográfico donde se evidencie los arreglos realizados y la firma del ciudadano que constate el recibido de la reparación a satisfacción.

Solicitudes relacionadas con la seguridad. Se realizará coordinación interinstitucional con las autoridades locales y la policía municipal para buscar estrategias de mitigación a la problemática y se informará del trámite al peticionario.

| PROCEDIMIENTO | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--|
| Análisis de causas | <p>El responsable de recepción de IPQRSS coordina con las áreas involucradas la gestión para realizar el análisis de causas y planes de acción. Así mismo, luego de establecer las causas y acciones, se establece el área responsable encargada de su solución.</p> <p>Si las acciones a seguir requieren de la acción o participación de personas o entidades externas (contratistas, proveedores, entidades públicas, etc.), el área asignada como responsable realiza la gestión para comunicarle la IPQRSS interpuesta, solicitar las acciones pertinentes y realizar el seguimiento que corresponda.</p> <p>El área asignada como responsable debe informar los avances y evidencias</p> |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18 |
|---|-----------------------------------|

| | |
|--|---|
| | <p>al área de gestión social hasta su solución o decisión final.</p> <p>La gestión eficaz por parte de las áreas involucradas para la atención de IPQRSS es una política organizacional alineada a la propuesta de valor establecida para los usuarios y clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad del servicio ▪ Seguridad ▪ Regularidad ▪ Continuidad ▪ Cobertura ▪ Integridad |
| Seguimiento al tratamiento de las PQRS | <p>El área de Gestión Social realiza el seguimiento de las IPQRSS mediante el control de las fechas y actividades acordadas con las diferentes áreas. En el aplicativo se registran los documentos, evidencias y las principales actividades llevadas a cabo que permitan establecer una trazabilidad de la gestión realizada.</p> |
| Respuesta al peticionario | <p>De acuerdo al asunto a tratar, la responsabilidad de dar respuestas al peticionario estará a cargo de los siguientes colaboradores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción: Director técnico Concesión / Director Técnico Consorcio. ▪ Mantenimiento: Director de mantenimiento, ingenieros de mantenimiento vial. ▪ Operación: Director de operación. ▪ Daños vehículos usuarios: Profesional social del programa de atención al usuario con acompañamiento del ingeniero de mantenimiento o el coordinador de servicios al usuario. |



| PROCEDIMIENTO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|---|
| Cierre de las IPQRSS | <p>El área de Gestión Social realiza seguimiento a las acciones tomadas con el fin de determinar su eficacia y adecuada solución para las partes.</p> <p>En caso de que el usuario no quede satisfecho, se informa esta situación en el aplicativo y si es necesario, se inicia nuevamente el proceso desde el análisis de las causas.</p> <p>Ante las situaciones que conlleven a decisiones judiciales y sobre las cuales el reclamante no esté satisfecho, éste puede acudir a los procedimientos jurídicos para manifestar su inconformidad sobre tal decisión.</p> |

La información acerca de la relación entre las IPQRSS recibidas y sus tiempos de respuesta será remitida mensualmente al interventor a través del Sistema de Información de Contabilización y Control SICC al que se refiere el Apéndice Técnico 4 del contrato.

El profesional social del programa de atención al usuario es el encargado de consolidar todas las IPQRSS allegadas a la Concesión y de ingresarlos al aplicativo dispuesto para ello.

Para el cierre social del proyecto, la Concesión debe presentar el cierre de todas las IPQRSS, actas de vecindad de cierre y el cierre de las actas de compromiso.

LUGAR DE APLICACIÓN

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18 |
|---|-----------------------------------|

Unidad Funcional 4.2 municipios Anzá (Unidades territoriales Higuina y Vendiagual), Santa Fe de Antioquia (unidades territoriales El Espinal, Paso Real, Obregón y La Noque), Concordia (unidades territoriales El Golpe, La Herradura, Morrón y Moritos), Betulia (Unidad territorial El Cangrejo) y Venecia (Corregimiento Bolombolo).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| No. | ACTIVIDADES | PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | |
|-----|---|-----------------------------------|-------------------------|
| | | Pre construcción (12 meses) | Construcción (18 meses) |
| 1. | Instalación y puesta en marcha de la oficina fija de Atención al usuario | X | X |
| 2. | Instalación y puesta en marcha de las oficinas móviles de Atención al usuario | X | X |
| 3. | Instalación y puesta en marcha de las oficinas satélites | | X |
| 4. | Visitas de campo | X | X |
| 5. | Atención, seguimiento y cierre de IPQRSS | X | X |

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Concesión Desarrollo Vial al Mar - Devimar

COSTOS



Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
|---|--|-------------------|----------------------------|--|
| (Número de oficinas de atención al usuario funcionando adecuadamente / Número de oficinas de atención al usuario propuestas en el PGSC) X 100 | 100% de las oficinas de atención al usuario instaladas y funcionando dentro de los plazos establecidos en el PGSC. | Eficacia | Mensual | Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS Registro Fotográfico |
| (Número de oficinas satélites de atención al usuario funcionando adecuadamente / Número de oficinas satélites de atención al usuario) | 100% de las oficinas satélites de atención al usuario adecuadas y funcionando según lo establecido en el Apéndice Técnico 8. | Eficacia | Mensual | Registro Fotográfico Cronograma de atención |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.1-18 |
|---|--|-------------------------|-----------|--|
| propuestas en el PGSC) X 100 | | | | |
| (Número de oficinas móviles de atención al usuario funcionando adecuadamente / Número de oficinas móviles de atención al usuario propuestas en el PGSC) X 100 | 100% de las oficinas móviles de atención al usuario adecuadas y funcionando según lo establecido en el Apéndice Técnico 8. | Eficacia | Mensual | Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS Registro Fotográfico |
| (Número PQRS atendidas en los plazos establecidos / Número PQRS totales recibidas) X 100 | 95% o más de las PQRS recibidas, respondidas dentro de los plazos establecidos en el PGSC | ✓ Eficacia y eficiencia | ✓ Mensual | Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.6.2 Programa de Información y Divulgación

| | | | | | | | |
|---|----------------|----------|-------------------|----------|-----------------------------------|--|---------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN | | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| <p>Informar continúa y oportunamente a los residentes, líderes, propietarios, comerciantes y comunidad del área de influencia directa de la Unidad Funcional 4.2 del proyecto Autopista al Mar 1, así como a las autoridades municipales de Anzá, Santa Fe de Antioquia, Concordia, Betulia y Venecia, sobre la ejecución del proyecto y los canales de comunicación y participación establecidos.</p> | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Alteración en el acceso de los predios - Modificación en la gestión y capacidad organizativa - Modificación en la dinámica de empleo | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>El proyecto de Información y divulgación tiene por objetivo brindar información, divulgar el proyecto y evitar que agentes externos generen falsas expectativas en los actores sociales del área de influencia.</p> <p>1. Información a la comunidad y autoridades municipales</p> <p>Las reuniones de carácter informativo se programarán en los siguientes momentos de la etapa de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión de Inicio (en la etapa pre-constructiva). - Reunión de Avance (al 50% de construcción). - Reunión de Finalización (al 90% de construcción). - Reuniones con el Comité Participación Comunitaria (cada dos meses). - Reuniones Extraordinarias. <p>Para el proceso de informar a la comunidad y autoridades municipales sobre la etapa de construcción del proyecto, se adelantarán actividades para garantizar la convocatoria de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Líderes comunales y miembros de las JAC de las unidades territoriales Higuina y Vendiagual, del municipio de Anzá, unidades territoriales El Espinal, Paso Real, Obregón y La Noque, del municipio Santa Fe de Antioquia, unidades territoriales El Golpe, La Herradura, Morrón y Moritos, del municipio Concordia, El Cangrejo del municipio de Betulia y corregimiento de Bolombolo del municipio de Venecia. - Funcionarios de las alcaldías municipales de Anzá, Santa Fe de Antioquia, Concordia, Betulia y Venecia. - Invitar a las reuniones con líderes comunales y miembros de las JAC a las organizaciones y/o instituciones comunitarias presentes del AID. Las organizaciones de base identificadas en el AID corresponden a Asociación de Usuarios del Acueducto en las unidades territoriales Higuina, del municipio Anzá, El Morrón y El Golpe del municipio de Concordia y El Cangrejo, del municipio Betulia y el corregimiento Bolombolo, del municipio de Venecia. | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19 |
|---|-----------------------------------|

- Empresas transportadoras de la zona.
- El Comité de Participación Comunitaria del proyecto.
- Comunidad en general del AID.

Las temáticas de las reuniones se programarán de acuerdo el avance de esta etapa del proyecto y a la población que esté convocada; para garantizar la asistencia se programarán de acuerdo a las agendas comunitarias y en los sitios tradicionales de congregación de la población residente de las once unidades territoriales que hacen parte del AID.

La Interventoría conocerá el contenido de la presentación PowerPoint de las reuniones ocho (8) días antes, junto con las plantillas de convocatoria a las reuniones. Como evidencia de la ejecución de las actividades se levantará acta de la reunión, se diligenciará el formato de asistencia a la reunión y el registro fotográfico, los cuales harán parte del informe mensual respectivo.



De cada una de las reuniones se levantará acta de la reunión que indicará el sitio, la fecha, la hora, los objetivos, los temas tratados, los nombres de los expositores de la reunión, inquietudes de los asistentes y respuestas brindadas, compromisos y responsables del cumplimiento de estas obligaciones. En todas las reuniones proyectadas estarán presentes el equipo de gestión social, el profesional ambiental y/o el ingeniero residente de obra del Constructor, con el fin de dar respuestas veraces a la comunidad y al Comité. Para las reuniones extraordinarias, asistirán los profesionales que se requieran, según la necesidad de la comunidad y la temática a tratar.





Reuniones de inicio de obra

Las reuniones de inicio se realizarán antes de comenzar las actividades de obra, para informar a las autoridades municipales y a la comunidad del área de influencia directa sobre las obras a ejecutar en el desarrollo del proyecto; especificando fecha de inicio de las obras, las características técnicas del proyecto y la siguiente agenda, como mínimo:

- Presentación ANI, Interventoría y la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar.
- Presentación de la Gestión Técnica del proyecto.
- Presentación del Programa de Adaptación de Manejo Ambiental.
- Presentación del Programa de Gestión Social.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19 |
|--|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Ventajas y beneficios del proyecto de concesión. - Características del diseño, duración del contrato. - Cronograma de las obras. - Procedimientos: levantamiento de actas de vecindad, atención de manifestaciones ciudadanas, acceso a predios adyacentes a los frentes de obra y vinculación de mano de obra. - Localización de la Oficina de Atención al Usuario. - Presentación del Plan de manejo de tráfico. - Comité de Participación Comunitaria. Conformación, objetivos, funciones. - Espacio para que la comunidad presente sus inquietudes, dando respuesta a todas las inquietudes que los asistentes. Además, se invitará y motivará la vinculación de la comunidad al Comité de Participación Comunitaria del proyecto. <p>Como mínimo se realizarán cinco (5) reuniones de inicio con autoridades municipales de Anzá, Santa Fe de Antioquia, Concordia, Betulia y Venecia, y doce (12) reuniones con comunidad, una por cada unidad territorial del AID.</p> <p><u>Reuniones de avance y finalización</u></p> <p>Las reuniones de avance y finalización de obra se realizarán en la etapa constructiva, las cuales se desarrollarán de igual manera que las reuniones de inicio de obra, con el fin de informar en la respectiva actividad, el avance de las actividades constructivas. Se programarán según el avance, al 50% de ejecución de la construcción para informar sobre las actividades ejecutadas, la programación de obras para la culminación del proyecto, así como las acciones implementadas del Programa de Adaptación de Manejo Ambiental; al 90% de ejecución de la obra, se realizará una reunión de finalización, para presentar el estado final del proyecto, sus características técnicas, entregará las obras a las comunidades asistentes, indicará las acciones para su conservación, así mismo presentará los resultados finales de la gestión ambiental y social realizada durante toda la etapa constructiva y el balance de las actividades que se realizaron con el Comité de Participación Comunitaria. En cada una de ellas, se dará espacio para que la comunidad asistente presente sus inquietudes y se responderán cada una de ellas.</p> <p>Las reuniones extraordinarias se programarán cuando las actividades de obra así lo exijan, o por solicitud de la comunidad del área de influencia directa, de la Interventoría o la ANI, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de divulgar información oficial del proyecto y evitar conflictos con los diferentes actores sociales del AID.</p> <p>Se realizará el mismo número de reuniones de avance y finalización, tal como se formularon para las reuniones de inicio.</p> <p style="text-align: center;">2. Divulgación del Proyecto</p> <p>Teniendo en cuenta que el corredor vial donde se ejecutarán las obras, se caracteriza por zonas dispersas o caseríos distantes unos de los otros y por la generación de expectativas, se establece como mecanismo de información permanente la entrega e instalación de piezas de comunicación, como estrategia masiva de divulgación, las cuales se describen a continuación:</p> <p><u>Volantes informativos.</u> Son herramientas de comunicación cortas con un tamaño media carta y serán utilizados para informar la ejecución de actividades de obra, que puedan afectar la cotidianidad de la comunidad adyacente a los frentes de obra y los usuarios de la vía; se distribuirán entre 1 a 5 días antes de la actividad programa. Estos volantes se entregarán residentes del AID, líderes comunitarios y usuarios de la vía; igualmente se tendrá disponibilidad en las carteleras de las Oficinas de Atención al Usuario.</p> | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19 |
|---|-----------------------------------|

Volantes de informativos sobre las medidas de manejo ambiental. Como producto de los talleres pedagógicos y para divulgar mensajes positivos y de sensibilización que estén relacionados con las medidas de manejo ambiental.

Convocatorias. Corresponden a cartas personalizadas o volantes de invitación, se entregarán 8 días antes de la realización de la reunión ordinaria y 8 días de antelación para las extraordinarias.



Cartas Personalizadas. Son comunicaciones de tamaño carta, dirigidas a las autoridades municipales, Presidentes de las JAC y particulares, y se utilizarán para convocar a las reuniones programadas e informar sobre eventos extraordinarios que surjan durante la fase constructiva.



Volante de información accesos a instituciones y predios. Previo a los cerramientos de obra en frentes de trabajo ubicados en centros poblados o en accesos peatonales o viales, se informará a los residentes, mediante la entrega de volantes, diseñados con información pertinente para informar e ilustrar los accesos habilitados, de modo que se garantice la movilidad de la comunidad del AID.

Todas las piezas indicarán la localización de la Oficina de Atención al Usuario y el número de teléfono móvil de contacto, correo electrónico y la importancia de sus aportes para el desarrollo de la reunión.

3. Participación Comunitaria

Una vez inicie la fase de construcción del proyecto, se programará cada dos meses una reunión con el Comité de Participación Ciudadana. En la primera reunión se acordará las fechas, hora y lugar de los encuentros. La convocatoria se realizará 3 días antes de evento por escrito a cada uno de los miembros, para recordar el sitio y la hora del compromiso; para lo cual se realizará una base de datos de cada miembro en el cual se registrará nombre completo, dirección de residencia (vereda, barrio, corregimiento y municipio), teléfono fijo, teléfono móvil y correo electrónico.

En cada una de las reuniones con el Comité de Participación Comunitaria asistirá los profesionales de las áreas Social, Ambiental y Técnico de la Concesión y/o constructor, de acuerdo a los temas a tratar. Los encuentros se desarrollarán dentro de un ambiente de colaboración, respeto, se informará el avance de obra,

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19 |
|---|-----------------------------------|

las medidas que se han implementado para prevenir, controlar y mitigar los impactos en las áreas social, ambiental, forestal, técnica, seguridad industrial y salud ocupacional, tráfico y espacio público. Igualmente se dará respuesta a las inquietudes que se presenten. Se levantará un acta por cada reunión, que dé cuenta de los temas tratados, preguntas y respuestas, compromisos adquiridos de las partes (Comité – Empresa); se diligenciará el formato de asistentes a la reunión y el registro fotográfico de la reunión. Lo cual será reportado en el informe trimestral.

Las funciones del Comité de Participación Comunitaria, serán:

- Ser multiplicadores de la información que en detalle recibe en cada reunión.
- Aportar información clara y veraz a sus comunidades.
- Identificar, recoger e informar sobre las inquietudes que surjan en sus comunidades por la ejecución de las actividades constructivas.
- Proponer soluciones acordes con las características culturales de las comunidades.
- Participar activamente en pro del desarrollo del proyecto.
- Asistir a las reuniones que se programen.
- Participar en los talleres pedagógicos de sostenibilidad
- Participar en reuniones de información avance y finalización de obra.

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidad Funcional 4.2 municipios Anzá (Unidades territoriales Higuina y Vendiagual), Santa Fe de Antioquia (unidades territoriales El Espinal, Paso Real, Obregón y La Noque), Concordia (unidades territoriales El Golpe, La Herradura, Morrón y Moritos), Betulia (Unidad territorial El Cangrejo) y Venecia (Unidad Territorial Bolombolo).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| No. | ACTIVIDADES | PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | |
|-----|---|-----------------------------------|-------------------------|
| | | Preconstrucción (12 meses) | Construcción (18 meses) |
| 1. | Reuniones de inicio | X | |
| 2. | Reuniones de avance | | X |
| 3. | Reuniones de finalización | | X |
| 4. | Actividades de divulgación | X | X |
| 5. | Reuniones de seguimiento con el Comité de Participación Comunitaria | X | X |

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar

COSTOS



Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
|--|--|-------------------|----------------------------|--|
| Reuniones informativas extraordinarias | (N° de grupos de interés asistentes a las reuniones extraordinarias / N° de grupos de interés convocados a las | ✓ Eficacia | Mensual | ✓ Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.2-19 |
|---|--|----------|-----------------|--|
| | reuniones extraordinarias) x 100 | | | |
| Reuniones de información | (N° de reuniones de información realizadas / No de reuniones de información programadas) x 100 | Eficacia | Mensual | <input checked="" type="checkbox"/> Actas de reunión <input checked="" type="checkbox"/> Listados de asistencia <input checked="" type="checkbox"/> Registros fotográficos |
| Reuniones con el Comité de Participación Comunitaria. | (N° de reuniones realizadas con el comité / No de reuniones requeridas según cronograma) x 100 | Eficacia | Cada tres meses | <input checked="" type="checkbox"/> Actas de reunión <input checked="" type="checkbox"/> Listados de asistencia <input checked="" type="checkbox"/> Registros fotográficos |
| Distribución de brochure | (N° Brochure entregado a la población del área de influencia/ N° brochure propuestos para entrega a la población del área de influencia) x 100 | Eficacia | Anual | <input checked="" type="checkbox"/> Brochure <input checked="" type="checkbox"/> Planillas de entrega de piezas de divulgación <input checked="" type="checkbox"/> Cartas de entrega a entidades municipales |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.6.3 Proyecto Manejo de la Infraestructura de predios y de servicios públicos

| | | | | | | | |
|---|----------------|----------|-------------------|----------|-----------------------------------|---------------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y DE SERVICIOS PÚBLICOS | | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.3-20 | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| <p>Evaluar las infraestructuras y redes de servicios públicos que se encuentran a lado y lado de la vía, con el fin de evitar conflictos con las comunidades y mantener la estabilidad y la prestación de los servicios del AID.</p> | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | Compensación | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Generación de nuevos conflictos • Modificación a la infraestructura vial • Cambios en la movilidad peatonal y vehicular • Cambios en el riesgo de accidentalidad • Alteración en el acceso de los predios • Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>Las medidas de manejo que se plantean para este proyecto evidenciarán el estado físico de las estructuras existentes en las zonas adyacentes al corredor vial y las áreas de trabajo, y de este modo, se establecerán posibles responsabilidades que se puedan generar como consecuencia de la ejecución de las actividades de obra y por ende, serán el soporte para atención de quejas y reclamos en caso de presentarse daños a la infraestructura que se encuentra en el AID.</p> <p><u>Actas de vecindad</u></p> <p>El levantamiento y cierre de actas de vecindad está dirigido a los predios que se encuentran adyacentes a las diferentes áreas de trabajo y a las estructuras de redes de servicios públicos que cruzan el eje de la vía a intervenir, con el fin de registrar el estado de la infraestructura antes de iniciar la etapa de construcción.</p> <p>Levantamiento y cierre de actas de vecindad en los predios vecinos a los frentes de obra. El registro de las condiciones físicas internas y externas de la estructura se realizará mediante el diligenciamiento del formato de actas de vecindad de cada uno de los predios vecinos a las actividades de obra, el cual estará acompañado con el registro fotográfico de cada uno de los espacios de la infraestructura existentes, cabe mencionar que estos pueden ser vivienda, hoteles, restaurantes, lavaderos de carros, corral, cercas, sede de institución, saleros, bebederos, cultivos árboles de cercas vivas, jagüeyes, tanques para el agua, mangueras, portada de fincas y demás obras que se encuentren en la franja del corredor de intervención.</p> <p>A continuación se describe el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad en el AID:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mínimo con dos (2) días antes de iniciar la actividad de obra se le informará por a los propietarios o encargados, sobre la fecha y objetivo del levantamiento de las actas de vecindad, indicando la necesidad del acompañamiento propietario del predio (o delegado del mismo), arrendatario o tenedor. - Al propietario o responsable de predio se le informará sobre las consecuencias que conlleva el no ejecutar esta actividad. Asimismo se le indicará, el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad y los responsables de parte de la concesión de la actividad y la localización de la Oficina de Atención al Usuario. | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y DE SERVICIOS PÚBLICOS | IDENTIFICACIÓN: PGS- 6.3-20 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Donde hay construcciones o viviendas, se realizará una inspección detallada del estado de la construcción (cubierta, paredes, vidrios, puertas, baldosas, entre otros), soportada por el registro fotográfico. Se verificará los accesos que puedan verse afectados por cierres temporales. - En los predios con uso agrícola, pecuario o ambos, se indagará y se verificará sobre el estado en que se encuentran los cultivos y la infraestructura de apoyo a la actividad económica, describiendo y evaluando el estado. - Las Actas de Vecindad serán levantadas por un profesional social y/o de gestión inmobiliaria con el acompañamiento de un técnico. - Se hará registro fotográfico en la fachada de la propiedad y cada una de las habitaciones con las que cuente el inmueble, detallando averías pre-existentes en los pisos, paredes o cualquier otro sitio del mismo como: humedades, grietas, estado de la pintura, entre otros. - El acta de vecindad será firmada por la persona que atendió la visita y por los profesionales que levantaron la información. - Se entregará una copia del formato diligenciado y firmado al propietario o responsable del predio. - El registro fotográfico se organizará para su almacenamiento de tal manera que en caso de requerirse, pueda ser localizado inmediatamente. Los archivos digitales permanecerán en la Oficina de Atención al Usuario. - Al finalizar la obra, se realizará un acta de vecindad de cierre en todos los predios donde se levantó antes de iniciar obras, en la cual se registra la verificación final del estado físico de estructura, una vez terminadas las actividades constructivas. - En los casos que al momento de realizar la visita, el propietario u ocupante del predio no se encuentren para el acceso al inmueble, nuevamente se entregará una comunicación escrita, en la cual se cita nuevamente, indicando la fecha y hora de la próxima visita. - En el caso que un propietario no permita el levantamiento del acta de vecindad o la firma de la misma, se hará una segunda visita con un representante de la Junta de Acción Comunal, para nuevamente solicitar el permiso de realizar la actividad, en caso de que el propietario nuevamente se niegue al procedimiento, se levantará un acta de reunión con el representante de la JAC del sector y se firmará, como prueba de que se realizó la diligencia; copia de esta acta será enviada por oficio tanto a la JAC, como a la Personería del municipio. <p><u>Levantamiento de Actas de Compromiso</u></p> <p>En desarrollo de las actividades de obra, se requieren temporalmente espacios para el acopio y la disposición provisional de materiales de obra entre otros (servicios sanitarios, almacenamiento temporal de elementos de obra o señalización etc.).</p> | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y DE SERVICIOS PÚBLICOS | IDENTIFICACIÓN: PGS- 6.3-20 |
|---|--|





Lo anterior, requiere que se establezca con los propietarios de los predios acuerdos que deben quedar plasmados en Actas de Compromiso, las cuales indicarán precisamente los compromisos del constructor para el uso provisional de esos espacios. Para lo cual seguirá el siguiente procedimiento:

- El área técnica identificará las áreas de los predios que pueden servir de soporte a las actividades de obra.
- El área social establecerá contacto con el propietario o responsable del predio y le hará la solicitud del área requerida.
- Se procederá a la elaboración del Acta de Compromiso, describiendo la actividad que se desarrolla, motivo para el que se requiere parte del predio, área requerida, período que durará la ocupación, condiciones económicas por el uso temporal.
- El área técnica realizará un registro fílmico y/o fotográfico del estado del área requerida antes de su uso.
- Se entregará una copia del Acta de Compromiso al propietario o responsable del predio.
- Una vez se termine la ocupación parcial del predio, se entregará en las mismas condiciones físicas en que fue entregado por propietario o responsable, y de acuerdo al registro fílmico, con las mejoras acordadas en el Acta de Compromiso, finalizando con la firma de un acta donde se evidencie el cumplimiento y la satisfacción del propietario.

Medidas de prevención de afectación a la infraestructura de los servicios públicos

En caso de que se requiera hacer traslado y reposición de redes e infraestructura de servicios, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La Concesión Desarrollo Vial Al Mar- tramitará los permisos correspondientes con las empresas y entidades responsables de servicios públicos antes de iniciar las actividades constructivas.
- Se identificarán los cruces e interferencias con redes de servicios públicos y de otros proyectos lineales para solicitar el traslado a las empresas propietarias o responsables de dichas redes.
- Previo a la intervención de redes, el área técnica realizará concertaciones previas estableciendo las zonas de afectación y las medidas a implementar con el fin de contar con aval del administrador del servicio, mediante actas de acuerdo.
- Establecer de manera coordinada con las empresas prestadoras de servicios, los mecanismos informativos a la comunidad, volantes, cuñas radiales, carteleras, con información oficial.
- Cuando se requiera hacer intervención de servicios públicos que implique la suspensión temporal de

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|---|-----------------------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y DE SERVICIOS PÚBLICOS | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.3-20 |
|---|-----------------------------------|

- alguno de estos, el equipo social de la Concesión y/o Constructor dará aviso a la comunidad residente que se pueda ver afectada, 24 horas antes de realizar la actividad.
- Establecer acuerdos para el paso de redes existentes por el corredor vial (mangueras y tubos) a fin de no afectar la seguridad de la vía y se garantice el servicio de agua durante la etapa de operación.
 - Conocer los planes de contingencia de las empresas propietarias o responsables del traslado de redes, para los casos en los que sea necesario la suspensión del servicio.
 - En caso de presentarse cortes del servicio de agua superiores a 72 horas, se asegurará el acceso al recurso hídrico de la población haciendo uso de carro tanques.
 - Levantamiento de actas del estado de las redes de servicios públicos, antes del inicio de la obra.

Todas las medidas y acciones ejecutadas en el desarrollo de este proyecto serán reportadas en el informe mensual.

LUGAR DE APLICACIÓN

Predios aferentes a la Unidad Funcional 4.2 municipios Anzá (Unidades territoriales Higuina y Vendiagual), Santa Fe de Antioquia (unidades territoriales El Espinal, Paso Real, Obregón y La Noque), Concordia (unidades territoriales El Golpe, La Herradura, Morrón y Moritos), Betulia (Unidad territorial El Cangrejo) y Venecia (Unidad Territorial Bolombolo).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| No. | ACTIVIDADES | PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | |
|-----|--|-----------------------------------|-------------------------|
| | | Pre construcción (12 meses) | Construcción (18 meses) |
| 1. | Levantamiento de actas de vecindad inicio y cierre y actas de compromiso | X | X |
| 2. | Realizar proceso de verificación de redes en las zonas de rehabilitación | X | X |
| 3. | Coordinación con responsables de redes e infraestructura de predios | X | X |
| 4. | Actividades de seguimiento al cumplimiento de acuerdos y atención a la comunidad | X | X |

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar

COSTOS



Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
|------------------|--|-------------------------|----------------------------|---|
| Acta de vecindad | (No de actas de vecindad levantadas y firmadas / No de actas de vecindad necesarias) x 100 | ✓ Eficacia y Eficiencia | Mensual | ✓ Actas de vecindad Registros fotográficos |
| Cumplimiento de | (Acuerdos pactados y | Eficacia y | Mensual | ✓ Actas de |

| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y DE SERVICIOS PÚBLICOS | | | IDENTIFICACIÓN: PGS- 6.3-20 | |
|---|---|------------|--|---------------------------------------|
| acuerdos | cumplidos con las empresas de servicios o propietarios / acuerdos requeridos y pactados) x100 | Eficiencia | | compromisos Registros fotográficos |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.6.4 Proyecto de Cultura Vial y Participación Comunitaria

| | | | | | | | |
|---|----------------|----------|-------------------|----------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: CULTURA VIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA | | | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.5-22 | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Fomentar la cultura ciudadana frente al uso adecuado, seguro y cómodo del corredor a través de procesos de educación y sensibilización en las comunidades educativas, población en general y líderes del AID. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Alteración en el acceso de los predios - Modificación en los indicadores de salud - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p><u>Talleres de seguridad vial</u></p> <p>Los talleres en seguridad vial obedecen a una estrategia pedagógica que busca sensibilizar y generar nuevas actitudes de responsabilidad en relación con la seguridad vial; están dirigidos a la población estudiantil de los centros educativos del AID, usuarios de la vía y comunidad aledaña al corredor vial.</p> <p>Los talleres están planteados a ejecutar en tres momentos de la etapa de construcción, de la siguiente manera: al tercer mes de haber iniciado, al 60% del avance de las obras de rehabilitación de la vía y el último al 95% de avance del proyecto. Se realizarán en los centros educativos que se encuentren próximos a la vía. También se podrán realizar en otros espacios del AID, donde la comunidad o las autoridades municipales lo soliciten.</p> <p>Los temas sugeridos para tratar en cada una de los talleres se relacionarán a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prevención de accidente, - Índice de accidentalidad en los últimos años, - Espacio público y comportamientos seguros para el peatón en la vía del proyecto. - Normas y señales de tránsito. - Procesos de participación y organización ciudadana. - Señalización ambiental – Fauna. En caso de ser necesario o haberse identificado previamente y con el fin de evitar o reducir la probabilidad de atropellamiento de los animales silvestres y/o semovientes en la vía, se deberá instalar señales preventivas (amarillas) en las áreas de frecuente avistamiento y / o tránsito de especies de fauna, para alertar al personal y evitar el riesgo de accidentes y atropellamientos por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto y por automotores en general en la etapa de operación. Se propone instalar señalización vial preventiva en forma de rombo de 0,90 de lado, y 1,8 metros de alto. | | | | | | | |
| <p>Figura 5-7 Señal de tránsito preventiva de paso de fauna silvestre</p> | | | | | | | |



Fuente: <https://copepodo.wordpress.com/2014/01/02/senales-y-venados/>

Señalización ambiental – Fauna: Berma de la Vía

Igualmente en caso de registrarse algún sitio de importancia faunística (sitio de anidamiento, sitios de percha, forrajeo, dormideros, etc.) en el área de influencia del proyecto, también se deberá implementar señalización de tipo preventivo.

La temática de los talleres y metodología serán aprobadas por la interventoría. Cada actividad de este proyecto quedará soportada por actas de reunión, planillas de asistencia, registro fotográfico y el material pedagógico utilizado en cada uno de ellos.

Posterior a la capacitación se aplicará una evaluación a los asistentes; en caso de obtener una calificación inferior al 70% de respuestas correctas, será necesario reforzar los temas tratados y evaluar nuevamente. Para tal efecto, el Consorcio Desarrollo Vial al Mar 1 deberán diseñar un formato de evaluación de la comprensión de los contenidos presentados.

Para el desarrollo de las capacitaciones se deberá estructurar una metodología lúdica que brinde material didáctico a la comunidad con el fin de garantizar la comprensión de las temáticas tratadas.

Material de divulgación sobre seguridad vial



Como material complementario al tema de seguridad vial, cada seis meses se distribuirá plegables con mensajes alusivos a la movilidad segura, los cuales se colocarán en sitios públicos y de gran afluencia de personas.

Conformación y consolidación del Comité de Participación Comunitaria

- Se conformarán comités de participación comunitaria en cada una de las reuniones de inicio a realizar en las unidades funcionales del proyecto; donde se convocará a los asistentes para que voluntariamente se inscriban y deseen hacer parte de este comité.
- La inscripción a este comité se realizará a través de un formato donde se establecerá: Nombre, dirección, teléfono, número de cédula y agrupación a la que pertenece si aplicase.
- En la primera reunión con el comité de participación comunitaria, se informará acerca del objeto, alcance y beneficios del proyecto y las diferentes áreas que involucra (técnica, social y ambiental).
- Las siguientes reuniones se desarrollarán con base al avance técnico de las obras a ejecutar, con el fin de informar acerca de estas actividades y así mismo acoger sugerencias y aportes positivos que contribuyan al desarrollo de la gestión.

Sus funciones serán:

- Difundir la información sobre el proyecto.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Ejercer el control comunitario para el buen desarrollo de la obra.
- Promover esquemas de sostenibilidad de la obra.

Para el desarrollo de estas reuniones la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar convocará previamente a los participantes del comité y se realizarán a través de la siguiente agenda:

- Presentación de los asistentes.
- Presentación del avance de actividades de cada una de las áreas
- Preguntas, sugerencias o reclamos por parte de los participantes.
- Registro de acta de reunión
- Registro de asistencia
- Registro fotográfico.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Unidad Funcional 4.2 municipios Anzá (Unidades territoriales Higuina y Vendiagual), Santa Fe de Antioquia (unidades territoriales El Espinal, Paso Real, Obregón y La Noque), Concordia (unidades territoriales El Golpe, La Herradura, Morrón y Moritos) y Betulia (Unidad territorial El Cangrejo).
- Establecimientos educativos que se encuentren próximos a la vía.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| No. | ACTIVIDADES | PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | |
|-----|---|-----------------------------------|-------------------------|
| | | Pre construcción (12 meses) | Construcción (18 meses) |
| 1. | Talleres en establecimientos educativos | | X |
| 2. | Talleres con Comités de Participación Comunitaria | | X |
| 3. | Distribución de material de divulgación | | X |
| 4. | Instalación de señales preventivas de paso de fauna | | X |

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar

COSTOS



Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
|----------------------------------|--|-------------------|--|--|
| Talleres de seguridad vial | (No. de talleres de seguridad vial realizados / No. de talleres de seguridad vial programados) x 100 | Eficacia | - Tercer mes de haber iniciado la etapa de construcción - 60% del avance de las obras de rehabilitación de la vía - 95% de avance del proyecto | Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos |
| Piezas de divulgación entregadas | (No. Piezas de divulgación entregadas/ No. De piezas de divulgación | Eficacia | Mensual | Piezas de divulgación Planillas de control de entrega de volantes suministrados |



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|--|--|----------|-----------|--|
| | programadas) | | | |
| Reuniones Comités de participación | (No. de reuniones del comité de participación comunitaria realizadas / No. de reuniones programadas) x 100 | Eficacia | Bimensual | Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos |
| Comités de participación conformados | No. de Comités de participación Conformados/ No. de Comités de participación proyectados) x 100 | Eficacia | Mensual | Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.6.5 Programa de Contratación de Mano de Obra

| | | | | | | | |
|--|----------------|----------|-------------------|----------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA | | | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.6-23 | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| Vincular la mano de obra no calificada para las diferentes actividades constructivas del proyecto, que sean habitantes en las veredas, centros poblados y de las cabeceras municipales del área de influencia, de acuerdo a la disponibilidad, idoneidad y cumplimiento de los perfiles laborales requeridos para la Unidad Funcional 4.2 del proyecto Autopista al Mar 1. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | X | Prevención | X | Mitigación | | Compensación |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generación de nuevos conflictos - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Modificación en la dinámica de empleo | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>Con el desarrollo del presente proyecto se generarán impactos positivos, en términos de cupos laborales para la ocupación de la población e ingresos en los hogares de las comunidades de los municipios de Anzá, Santa Fe de Antioquia, Concordia, Betulia y Venecia. Se identifica que la oferta de mano de obra para el proyecto es baja por las características de las obras a realizar, de acuerdo con la Población Económicamente Activa que se localiza en el AID (4.100 personas).</p> <p>La Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar contratará el 60% de la mano de obra local. Las acciones que desarrollará el Consorcio Desarrollo Vial al Mar serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de las cantidades de personal de mano de no calificada, que se requiere en los frentes de obra. ✓ Determinar los requisitos mínimos que deben cumplir las personas para participar en el proceso de selección, de acuerdo al perfil. ✓ Se realizará la convocatoria para la recepción de hojas de vida a la comunidad a través de los diferentes representantes de la comunidad (líderes comunitarios, JAC y equipamientos comunitarios), donde se dejará evidencia de dicha actividad mediante acta o afiches informativos. ✓ Se informará con las autoridades municipales del área de influencia directa del proyecto el protocolo de vinculación de mano de obra. Además difundirá el procedimiento para la contratación de mano de obra en la reunión de inicio e informará el número aproximado de trabajadores, los perfiles requeridos y requisitos de contratación. Además tendrá en cuenta los protocolos de contratación de los municipios pertenecientes al área de influencia. ✓ Se informará el protocolo de contratación con las comunidades con el fin de garantizar la transparencia en los citados procesos y se incluirá en las actividades de divulgación y de información, acciones que permitan dar a conocer el protocolo de contratación a las comunidades aledañas al proyecto, el número de trabajadores requeridos en cada etapa del proyecto, los requisitos mínimos de contratación y el procedimiento de contratación. ✓ Toda información sobre la demanda laboral contendrá como mínimo los siguientes datos: identificación de los cargos solicitados, funciones generales y específicas de la vacante, requisitos legales, experiencia requerida, asignación salarial y tiempo de vinculación. ✓ En la Oficina Móvil de Atención al Usuario se publicará información relacionada con los requerimientos de mano de obra, perfiles laborales, estadísticas de vinculación, requisitos y documentos a anexar, y será el sitio de recepción de las hojas de vida. ✓ Elaboración de una base de datos en físico y digital con la información de todas las hojas de vida | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- repcionadas, con la cual se puede establecer el estado del trámite de las mismas.
- ✓ Las administraciones municipales certificarán que los aspirantes sean residentes de las veredas que conforman el AID.
- ✓ Se propiciará con apoyo del SENA y la Agencia Colombiana para la Reintegración la vinculación de población víctima del conflicto armado y que estén localizadas en los municipios del AID.

Los registros, estadísticas y análisis de las vinculaciones laborales se reportarán en los informes trimestrales según matriz establecida por la ANI.

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidad Funcional 4.2 municipios Anzá (Unidades territoriales Higuina y Vendiagual), Santa Fe de Antioquia (unidades territoriales El Espinal, Paso Real, Obregón y La Noque), Concordia (unidades territoriales El Golpe, La Herradura, Morrón y Moritos), Betulia (Unidad territorial El Cangrejo) y Venecia (Unidad Territorial Bolombolo).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| No. | ACTIVIDADES | PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | |
|-----|--|-----------------------------------|-------------------------|
| | | Pre construcción (12 meses) | Construcción (18 meses) |
| 1. | Gestión con líderes comunitarios de las JAC, oficinas de empleo del municipio y asociaciones comunitarias de empleo para divulgar la demanda de personal para obra | X | |
| 2. | Recepción de hojas de vida del personal interesado en la Oficina de Atención a la comunidad | X | X |
| 3. | Construcción de una base de datos de las hojas de vida recepcionadas | X | X |
| 4. | Estadísticas y análisis de las vinculaciones laborales tanto de MOC y MONC | X | X |

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar

COSTOS



Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
|--|--|-------------------|----------------------------|---|
| Vinculación de trabajadores de mano de obra no calificada (MONC) del AID | (N° de trabajadores de MONC residentes en el AID contratados / N° Total de trabajadores de MONC contratados) x 100 | Eficacia | Mensual | Matriz denominada registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto (PGSC-F-140) contratación de personal. |
| Comunicaciones con el SENA, JAC de las veredas del AID | (N° de trabajadores de MONC habitantes en el AID contratados / N° Total de trabajadores de MONC contratados) x 100 (N° de personas víctimas | Eficacia | Mensual | Control de solicitudes de Personas en calidad de víctimas del conflicto armado Vs hojas de vida remitidas |



| | | | |
|---|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | del conflicto armado, vinculadas/ N° de víctimas del conflicto armado reportadas) x 100 | | | |
|--|---|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.6.6 Proyecto de Gestión Social Predial

| | | | | | | | | |
|--|----------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|----------|---------------------|----------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: GESTIÓN SOCIAL PREDIAL | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.9-26 | | | | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | | |
| Realizar las acciones de acompañamiento a los propietarios o residentes de los predios que atraviesa el proyecto de acuerdo con los requerimientos de obra o ante situaciones potencialmente críticas que signifiquen el desencadenamiento de conflictos con los propietarios. | | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | <input type="checkbox"/> | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación | X |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la infraestructura vial - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Alteración en el acceso de los predios - Cambios en el desplazamiento poblacional | | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | |
| <p>En caso de que el proyecto requiera la reubicación o reasentamiento de unidades sociales para el desarrollo de las obras de rehabilitación de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, unidad funcional 4.2, se realizará por parte del Consorcio Mar 1 y/o DEVIMAR, las siguientes acciones:</p> <p>✓ Identificación de las unidades sociales vulnerables a ser reasentadas</p> <p>La ejecución del proyecto obliga a la reubicación de las unidades sociales que se encuentran habitando o desarrollan actividades productivas de manera permanente, en el corredor del derecho de vía a construir. En algunos casos esta reubicación por causa de la ejecución del proyecto, genera vulnerabilidad de la unidad social, es decir, que produce una disminución en su capacidad para enfrentar, asimilar o manejar la alteración de las condiciones de vida relacionadas con aspectos tales como la pérdida de la vivienda, afectación de los servicios sociales básicos, la suspensión de las actividades productivas, entre otras. El grado de vulnerabilidad está determinado por condiciones propias de las unidades familiares como arraigo, capacidad de gestión, capacidad de adaptación, afectación total o parcial de los ingresos, etc.</p> <p>En estos casos en que se requiera mitigar los impactos socioeconómicos causados por el proyecto se otorgarán los denominados Factores de Compensación Socioeconómica o Factores Sociales, que son reconocimientos socioeconómicos con destinación específica, que se otorgan siempre y cuando cumplan las condiciones y requisitos establecidos en la Resolución 545 de 2008 (diciembre 5) del Instituto Nacional de Concesiones – INCO-.</p> <p>El procedimiento para la determinación del alcance de la aplicación de factores de compensación socioeconómica a unidades sociales se iniciará durante la misma etapa de elaboración de fichas prediales, estudios de títulos y avalúos requeridos para la adquisición de los predios necesarios para la ejecución del proyecto. Los procedimientos a seguir son:</p> <p>✓ Levantamiento de la Ficha Social</p> <p>Es el documento levantado por el equipo profesional social, el cual contiene la caracterización general de cada inmueble, así como de las unidades sociales relacionadas con éste. La ficha determina las condiciones particulares existentes al momento del levantamiento, y será tomado este momento como la fecha de referencia para el conteo de tiempos establecidos para la aplicación de cada compensación.</p> | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Al iniciar la entrevista se prevendrá al encuestado la importancia de brindar información veraz y verificable, de la cual dará fe mediante la suscripción del documento, previa lectura del mismo al final de la diligencia. El equipo profesional social efectuará una visita en la que, con base en las verificaciones y entrevistas realizadas, según el caso, diligenciará los siguientes formatos que la componen:



- ✓ Formato 1. Ficha de Caracterización General del Inmueble: tiene como propósito establecer las condiciones generales del inmueble y determinar el número de unidades sociales relacionadas con el mismo.
- ✓ Formato 2. Ficha de Caracterización de Unidad Social Residente: en caso de establecer la existencia de unidades sociales residentes, se diligenciará una ficha de caracterización por cada unidad social residente identificada en el inmueble, mediante entrevista personal al responsable de la unidad social.
- ✓ Formato 2A: Ficha de Caracterización de Unidad Social Productiva: en caso de establecer la existencia de unidades sociales productivas, se diligenciará un formato de caracterización por cada unidad social productiva identificada en el inmueble.

Cuando una misma unidad social resida en la vivienda y desarrolle a su vez actividades productivas en el inmueble, se diligenciarán los dos formatos de manera simultánea.

- ✓ Formato 3: Registro Fotográfico: el equipo profesional social tomará como mínimo las siguientes fotografías que constituirán la evidencia visual de la visita al inmueble y de la entrevista a las unidades sociales: I. Condiciones externas del inmueble, mínimo dos (2) fotos. II. Condiciones internas del inmueble (cuando existan edificaciones) mínimo dos (2) fotos. III. En caso de existir actividades productivas, mínimo dos (2) fotos que permitan evidenciar la infraestructura. IV. Composición de Unidades Sociales relacionadas con el inmueble, mínimo una (1) foto por cada unidad social. En todos los casos el registro fotográfico debe coincidir en la fecha con la de levantamiento de la ficha social.
- ✓ Aporte de Documentos: Durante la entrevista el equipo profesional social encargado del levantamiento de la ficha social solicitará al responsable de la unidad social respectiva el aporte de los documentos que permitan dar fe de las manifestaciones a que haya lugar, los cuales quedarán como anexo de la ficha social, sujetos a verificación con la información o documentación adicional que se pudiere recolectar posteriormente. En caso de no contar con estos en el momento, le informará de la necesidad de allegarlos dentro del plazo de un (1) mes, prorrogable por un (1) mes más cuando la situación lo justifique, contado desde la fecha de levantamiento de la ficha social, como requisito para el eventual otorgamiento de compensaciones socioeconómicas.
- ✓ Elaboración del Diagnóstico Socioeconómico: dentro del término no superior a tres (3) meses, contado desde la fecha de levantamiento de la Ficha Social, con base en la información recogida y la verificación de los soportes documentales allegados, el equipo profesional social elaborará un Diagnóstico Socioeconómico por cada Unidad Social relacionada. Se trata de un documento complementario de la Ficha Social elaborado por el equipo profesional social, en el cual se efectúa el análisis particular por cada unidad social relacionada en la Ficha Social, se recomienda o no el otorgamiento de los Factores de Compensación Socioeconómica, y se proyecta la propuesta de aplicación, sujeta al cumplimiento de las condiciones generales y particulares establecidas para cada caso. Los criterios de aplicación de los factores se definen a continuación, en el siguiente punto 2 de esta ficha.

El equipo profesional social efectuará la identificación de los posibles impactos socioeconómicos que enfrentará la unidad social por causa de la ejecución del proyecto y recomendará la aplicación de uno, varios o ningún factor social, efectuando el ejercicio de aplicación correspondiente.

Cuando a pesar de la verificación del cumplimiento de las condiciones generales y particulares establecidas para una unidad social determinada, el profesional social establezca la presencia de circunstancias adicionales

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

debidamente justificadas que determinen la ausencia de impactos susceptibles de compensación, así lo dejará establecido en el correspondiente análisis como causal para la no aplicación de factores sociales.

✓ Asesoría para el traslado de la población

A los hogares identificados como vulnerables en el proceso de adquisición predial se les adelantará un proceso de seguimiento en el que se identifique la eficiencia de las medidas tomadas y que se restablezca sus condiciones de vida con el apoyo de Devimar S.A.S.

Las acciones a adelantar son:

- Identificación del interés y necesidad de cada hogar en relación con el sitio de traslado. Se brindará asesoría en la búsqueda de vivienda o infraestructura legalmente construida en condiciones de habitabilidad, a partir de la base de datos inmobiliario. Los profesionales del equipo predial en conjunto con el profesional de apoyo identificarán las condiciones físicas técnicas del sitio donde se realizará el traslado de la vivienda para determinar los requerimientos constructivos.
- Apoyo para identificar limitaciones económicas del hogar para la adquisición del nuevo inmueble y búsqueda de alternativas.
- Apoyo y orientación técnico jurídica para la adquisición del bien inmueble.
- Acompañamiento social para el proceso de reubicación a los hogares influenciados por el proyecto. Se realizará seguimiento al proceso de adaptación en el nuevo hábitat o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida, esta se realizará en un período de un año (como mínimo tres visitas cada cuatro meses de seguimiento al nuevo predio, una vez se encuentre instalada la unidad social en el mismo) y diligenciar los formatos definidos por la ANI para dichas visitas.
- ✓ Manejo del equipamiento comunitario: Los predios de beneficio comunitario o construcciones especiales de equipamiento municipal como escuelas, salones comunales, puestos de salud y polideportivos, son inmuebles que requieren un tratamiento especial por la alta sensibilidad que genera sobre las comunidades la posible afectación de este tipo de predios. El comité de predios definirá el proceso a desarrollar para cada predio de tipo comunitario. El Concesionario Desarrollo Vial al Mar dará aplicación a lo previsto en el programa de adecuación y restitución de infraestructura social afectada por las obras al que se refiere el Apéndice Técnico 8 del Contrato de Concesión N° 14 de 2015.



Adicionalmente, se proponen las siguientes acciones de acompañamiento a través de contactos personalizados del equipo social e inmobiliario, con los propietarios o residentes de predios que atraviesa el proyecto. Lo anterior, de acuerdo con los requerimientos de obra o ante situaciones potencialmente críticas que signifiquen el desencadenamiento de conflictos con los propietarios.

Las visitas personalizadas tendrán entre otros fines:

- Realizar el acercamiento con los propietarios con el ánimo de informar las actividades de rehabilitación de la vía, operación y mantenimiento, particularmente cuando se vayan a ejecutar maniobras especiales, como excavaciones, movimiento de personal, maquinaria y equipos, entre otros.
- Adelantar el reconocimiento de actores que estarán involucrados en el proceso constructivo.
- Ejecutar el proceso de acompañamiento al equipo de gestión inmobiliaria cuando las circunstancias así lo exijan.

Se adelantarán las visitas a las propiedades, donde se informara lo siguiente:

- Actividades a desarrollar

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Tiempo programado para la actividad
- Horarios establecidos de trabajo
- Personal y maquinaria requerida
- Información de contacto de la oficina de atención al usuario
- Asimismo, se resolverán las dudas e inquietudes que se puedan llegar a generar por efecto de las obras a desarrollar.

Como soporte de dicha actividad se deberá diligenciar un formato de permiso de ingreso a predios, el cual deberá ser firmado por el propietario y/o encargado de la propiedad. Una vez culminadas las actividades deberá diligenciarse con el propietario y/o encargado del predio el formato de paz y salvo, donde se verificará el área de trabajo, la cual deberá quedar en iguales o mejores condiciones a las iniciales.

Para los casos en los cuales el propietario y/o encargado del predio manifieste afectación por efecto de las obras adelantadas, esta deberá ser remitida a la Oficina de Atención al Usuario, donde se adelantará el trámite respectivo y, una vez atendida y cerrada la solicitud, deberá diligenciarse el formato de paz y salvo.

LUGAR DE APLICACIÓN

Unidad Funcional 4.2 municipios Anzá (Unidades territoriales Higuina y Vendiagual), Santa Fe de Antioquia (unidades territoriales El Espinal, Paso Real, Obregón y La Noque), Concordia (unidades territoriales El Golpe, La Herradura, Morrón y Moritos), Betulia (Unidad territorial El Cangrejo) y Venecia (Unidad territorial Bolombolo).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades propuestas se realizarán durante todo el tiempo de ejecución de las actividades de mejoramiento.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN



Consortio Mar 1 - DEVIMAR - Constructor

COSTOS

Los costos de las actividades ambientales se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto, por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra.



SEGUIMIENTO Y MONITOREO

| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
|--|---|--------------------------|---|--|
| ((Número de predios con información de las actividades a desarrollar en el proyecto/ Número de predios donde se están desarrollando actividades del proyecto)* 100 | Permite dar a conocer a propietarios o residentes las actividades a desarrollar por el proyecto | Eficacia y eficiencia | Permanente durante la etapa pre constructiva y constructiva | Permisos de ingreso a predios Paz y salvos Registros Fotográficos |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

5.6.7 Proyecto de Protección del Patrimonio Arqueológico y Cultural



| | | | | | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|-------------------|----------|-----------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO: PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL | | | | | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.8-25 | |
| OBJETIVO DEL PROYECTO | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Proteger y salvaguardar el patrimonio arqueológico que pudiere existir en el área de intervención de la Unidad Funcional 4.2 del Proyecto Autopista al Mar 1. - Establecer las medidas apropiadas que permitan preservarlo y sensibilizar a la población asociada al proyecto a la protección del patrimonio. - Dar cumplimiento a la normativa vigente (Ley General de Cultura Ley 397 de 1997, Decreto 833 de 2003 y el Decreto 763 de 2009, modificada por la Ley 1185 de 2008). Así como en el Régimen Legal y Lineamientos Técnicos de los Programas de Arqueología Preventiva en Colombia 2010, expedidos por el ICANH. | | | | | | | |
| TIPO DE MEDIDA | Control | Prevención | X | Mitigación | X | Compensación | |
| IMPACTOS A MANEJAR | | | | | | | |
| Afectación del patrimonio arqueológico y cultural de la Nación | | | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>Dando alcance a lo establecido en la comunicación emitido por el ICANH de fecha 27 de enero de 2016. con número de radicado 0210, donde se informa que de acuerdo con las actividades a desarrollar en el proyecto existe una baja probabilidad de afectar directamente bienes arqueológicos que se puedan encontrar en las inmediaciones del lugar en donde se desarrollará el proyecto, se establece que no es necesario adelantar labores de investigación en campo para evaluar los impactos que las actividades programadas puedan generar sobre el Patrimonio Arqueológico, ni adelantar otras acciones en relación con el Programa de Arqueología Preventiva.</p> <p>Con el objetivo de promover el valor del patrimonio arqueológico, se realizarán charlas, talleres y capacitaciones al personal de la obra y a las comunidades involucradas con el proyecto, de modo que sea posible compartir experiencias y sentidos otorgados a las nociones de patrimonio, memoria y arqueología.</p> <p>Las temáticas a tratar durante estos encuentros son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Marco legal sobre la preservación del patrimonio cultural ✓ Evidencias susceptibles de ser encontradas ✓ Acciones a desarrollar en caso de hallazgos ✓ Importancia de la arqueología en los procesos de construcción de la identidad nacional. <p>El programa de divulgación arqueológica (Arqueología Pública) buscará por medio de diferentes estrategias participativas crear conciencia sobre la importancia de proteger el Patrimonio Arqueológico de la Nación. Entre las estrategias a tener en cuenta se encuentran: Charlas Arqueológicas, Folletos Pedagógicos. Del mismo modo, y dependiendo de las circunstancias del momento se pueden plantear otras estrategias participativas que quedaran a discreción del arqueólogo encargado.</p> <p>En caso de encontrarse material de interés arqueológico se debe proceder de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suspender las actividades de manera inmediata - Informar a la auditoria del hallazgo de manera inmediata dado que no hacerlo implica sanciones legales. | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NOMBRE DEL PROYECTO: PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL | | IDENTIFICACIÓN: PGS-6.8-25 | | |
|--|---|-----------------------------------|---|---|
| - Es compromiso de la interventoría dar aviso a la ANI al ICANH sobre el hallazgo y la demarcación del área con el fin de proteger de posibles saqueos hasta que las entidades responsables se responsabilicen del tema. | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | |
| Unidad Funcional 4.2 del proyecto Autopista al Mar 1. | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | |
| No. | ACTIVIDADES | PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO | | |
| | | Pre construcción (12 meses) | Construcción (18 meses) | |
| 1. | Inducción arqueológica al personal vinculado al proyecto | X | X | |
| RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | | | | |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar | | | | |
| COSTOS | | | | |
| Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto por lo tanto se registran en el Presupuesto de Obra | | | | |
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| Indicador | Descripción del Indicador | Tipo de Indicador | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento |
| (Número de asistentes a inducción arqueológica / Número de personas contratadas) * 100 | Permite conocer la cobertura de la inducción arqueológica al personal de obra | Cuantitativo | Permanente durante la etapa pre constructiva y constructiva | Actas de reunión Registros de Asistencia Registros Fotográficos |
| (Número de unidades territoriales con capacitación, charlas o talleres asistentes a inducción arqueológica / Número de unidades territoriales que hacen parte del proyecto) * 100 | Permite conocer la cobertura de la inducción arqueológica a la comunidad | Cuantitativo | Permanente durante la etapa pre constructiva y constructiva | Actas de reunión Registros de Asistencia Registro Fotográfico |

6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| CÓDIGO | PMA - CONSTRUCCIÓN | MES | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|--------------------|---|---|---|----|----|--------------|---|---|---|----|----|----|----|----|--|
| | | Pre - Construcción | | | | | | Construcción | | | | | | | | | |
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | |
| | 1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DAGA-1.1-01 | Conformación del grupo de gestión socioambiental | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DAGA-1.2-02 | Capacitación y concienciación para el personal de la obra | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DAGA-1.3-03 | Cumplimiento de requerimientos legales en el proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAC-2.1-04 | Manejo integral de materiales de construcción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAC-2.3-06 | Manejo y disposición final de escombros | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAC-2.4-07 | Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3. GESTIÓN HÍDRICA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PGH-3.1-08 | Manejo de aguas superficiales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PGH-3.2-09 | Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4. BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PBSE-4.1-10 | Manejo del descapote y cobertura vegetal | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PBSE-4.2-11 | Recuperación de áreas afectadas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PMT-5.3-16 | Manejo de maquinaria, equipos y vehículos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6. GESTIÓN SOCIAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PGS-6.1-17 | Atención a la Comunidad | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PGS-6.2-18 | Información y Divulgación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PGS-6.5-21 | Cultura Vial y Participación Comunitaria | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PGS-6.6-22 | Contratación de Mano de Obra | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PGS-6.8-24 | Protección del Patrimonio Arqueológico y Cultural | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

7. PERMISOS AMBIENTALES

A continuación se presenta la demanda de recursos estimada para la ejecución de las actividades de rehabilitación. Esta información será tomada en cuenta para la solicitud de permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales a radicar ante la autoridad ambiental competente, previo al inicio de las actividades.

7.1 AGUAS SUPERFICIALES

Durante las actividades de rehabilitación previstas en el corredor vial se requerirá agua para uso industrial, por lo cual se prevé dos (2) captaciones del río Cauca, dada su cercanía y paralelismo con la vía, de tal forma que se aproveche la importante oferta de este cuerpo hídrico y se eviten impactos en zonas aledañas.

En cuanto al requerimiento de agua para uso doméstico, estará asociado a los frentes de obra que se establezcan para el desarrollo de las actividades de rehabilitación, sin embargo, teniendo en cuenta que estos serán de carácter temporal y móviles, sin implicar áreas para pernoctar o de alimentación, no se prevé el trámite de una concesión de agua para este uso.

El volumen de agua requerido para el desarrollo de las actividades de rehabilitación entre las que se incluye fresado, escarificación, reconformación, extensión de carpeta y recuperación de sitios con pérdida de banca y socavaciones se estimó en 60.000 m³ (2 L/s durante 8 horas al día), volumen de agua que suplirá todas las necesidades del proyecto. La captación de agua se tiene contemplado efectuarla en dos puntos equidistantes que cubran partes similares de la Unidad Funcional 4.2. Además, se eligieron los puntos en función de sitios con facilidad de acceso y establecimiento de la infraestructura necesaria para la captación, como se muestra en las Fotografía 7-1 y Fotografía 7-2.

Fotografía 7-1 Sitio propuesto para captación 1 sobre el río Cauca



Fuente: Google Earth, 2016.

Fotografía 7-2 Sitio propuesto para captación 2 sobre el río Cauca



Fuente: Google Earth, 2016.

La localización aproximada de estos puntos de captación, que pueden variar 100 metros aguas arriba o abajo por conveniencias técnicas, se presenta en la Tabla 7-.

Tabla 7-1 Localización sitios propuestos para captación de agua en el río Cauca

| Captación | COORDENADA (Magna Sirgas, origen oeste) | |
|-----------|---|-----------|
| | Este | Norte |
| 1 | 1.136.048 | 1.176.080 |
| 2 | 1.135.414 | 1.191.427 |



Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

Previo a la captación se efectuará la evaluación del cuerpo de agua de acuerdo con la metodología establecida por el IDEAM, de tal forma que se justifique la viabilidad del caudal de extracción y se determinen las condiciones para realizar esta actividad, con el fin de contar con el permiso de la autoridad ambiental competente, para el caso CORANTIOQUIA. (*Anexo 8. Formatos FUN, Captaciones*)

No obstante lo anterior, en caso de identificarse la necesidad, se efectuará la compra de agua con terceros autorizados (acueductos de la zona y/o empresas con autorización de venta de agua en bloque), la cual será suministrada a través de carrotanques. Adicionalmente en caso de requerirse se efectuará la compra de agua para consumo humano a un tercero, de marca reconocida en el comercio.

7.2 VERTIMIENTOS

El desarrollo de las actividades de rehabilitación implicara únicamente la generación de residuos líquidos en las unidades sanitarias portátiles a instalar en los frentes de obra, cuyo manejo estará a cargo de la empresa que los suministre. Por lo anterior, se considera que no

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

habrá ningún tipo de vertimiento al medio con ocasión de las intervenciones en el corredor vial.

La empresa que preste el servicio de alquiler de las unidades y su correspondiente mantenimiento acreditará los permisos para su funcionamiento y para la disposición de las aguas residuales asociadas, se tendrá en cuenta para su instalación mantener una relación de mínimo una unidad por cada 15 personas en cumplimiento con lo establecido por el artículo 17 de la resolución 2400 de 1979 del entonces ministerio de trabajo y seguridad social.

7.2.1 Vertimiento en suelo

De manera preliminar, no se ha estimado realizar este tipo de vertimiento en la ejecución del proyecto. No obstante lo anterior, en caso de considerarse esta opción se realizará las pruebas y mediciones necesarias para el cumplimiento de la normatividad aplicable y se dará trámite a los permisos ambientales respectivos.

7.3 OCUPACIONES DE CAUCE

El desarrollo de las actividades de rehabilitación en la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo (Unidad Funcional 4.2 del Proyecto Autopista Al Mar 1), se considera la ocupación de cauce derivada de las actividades de recuperación de banca y socavación en los 10 puntos presentados anteriormente en el numeral **2.2.3 Recuperación en sitios con pérdida de banca**; puesto que no considera la intervención de las obras hidráulicas existentes a lo largo del sector vial a intervenir. (*Anexo 8. Formatos FUN, Ocupaciones de Cauce*).

En el caso de requerir el mejoramiento de alguna de las obras hidráulicas existentes (alcantarillas circulares, box culvert o puentes), dependiendo de la naturaleza del cuerpo de agua y las condiciones del terreno, se efectuará el análisis para determinar la obra más apropiada en cada punto, considerando para ello aspectos hidrológicos e hidráulicos, de tal forma que se garantice su correcto funcionamiento y ubicación. En dicho caso, se procederá a dar trámite ante la autoridad ambiental competente a la solicitud de permiso de ocupación de cauce correspondiente, previo a cualquier intervención sobre el cuerpo de agua.

La localización y denominación de cada sitio considerado para ocupación de cauce se presenta en la Tabla 7-.

Tabla 7-2 Localización y denominación sitios de ocupación de cauce

| Item | Denominación | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | |
|------|--------------|---|-----------|
| | | Norte | Este |
| 1 | Puentes | 1.168.677 | 1.135.353 |
| 2 | Puentes | 1.177.271 | 1.135.804 |

| Item | Denominación | Coordenadas Magna Sirgas - Origen Oeste | |
|------|--------------|---|-----------|
| | | Norte | Este |
| 3 | Socavaciones | 1.183.275 | 1.136.071 |
| 4 | Socavaciones | 1.183.266 | 1.136.456 |
| 5 | Socavaciones | 1.185.506 | 1.136.535 |
| 6 | Socavaciones | 1.185.965 | 1.136.671 |
| 7 | Socavaciones | 1.186.087 | 1.136.808 |
| 8 | Puentes | 1.188.443 | 1.136.109 |
| 9 | Socavaciones | 1.190.929 | 1.135.922 |
| 10 | Socavaciones | 1.204.725 | 1.138.361 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

7.4 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Se establecieron 8 puntos de socavación con aprovechamiento forestal para la Unidad Funcional 4.2, distribuidos en las abscisas como se muestra en la Tabla 7-3.

Tabla 7-3 Puntos de socavación con aprovechamiento forestal



| Polígono | Abscisa |
|----------|---------|
| 2 | 31+900 |
| 1 | 31+480 |
| 3 | 34+300 |
| 4 | 34+850 |
| 5 | 35+000 |
| 6 | 38+500 |
| 7 | 40+700 |
| 8 | 58+400 |

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

7.4.1 Censo forestal

Se realizó censo al 100% de los individuos fustales (A 1,3 m con respecto al suelo y con diámetros a la altura del pecho (DAP) superiores a 10 cm), dentro de los polígonos establecidos. Cada uno de los individuos fueron identificados a nivel de especie (72,4 % de los casos) y se registraron datos morfológicos como: DAP, altura total, altura comercial, las cuales se capturaron en los formatos de campo diseñados para tal propósito.

Se inventarió un total de 164 individuos y se identificaron 17 familias, 3 en estado indeterminado y 29 géneros, 3 en estado indeterminado, dentro de las cuales la familia FABACEAE es la más representativa con 9 géneros, representados en 50 individuos. En segundo lugar de frecuencia se ubica la familia MALVACEAE con 3 géneros representado

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

en 23 individuos, y el tercer lugar se establece la familia MORACEAE con 2 géneros (3 individuos), para las 14 familias restantes se presenta un género por familia.

Se consolida un volumen total de 73,21 m³ y un volumen comercial de 34,24 m³. Las tres familias que más aportan metros cúbicos (m³) son, ANACARDIACEAE con un volumen total de 13,78 m³, FABACEAE con un volumen total de 19,91m³ y en tercer lugar MALVACEA con un volumen total de 24,89 m³.

En la Tabla 7- se observa la relación entre Familia, Especie y volumen comercial y total para los 164 individuos presentes en los puntos de socavación.

Tabla 7-4 Volúmenes de aprovechamiento Puntos de Socavación

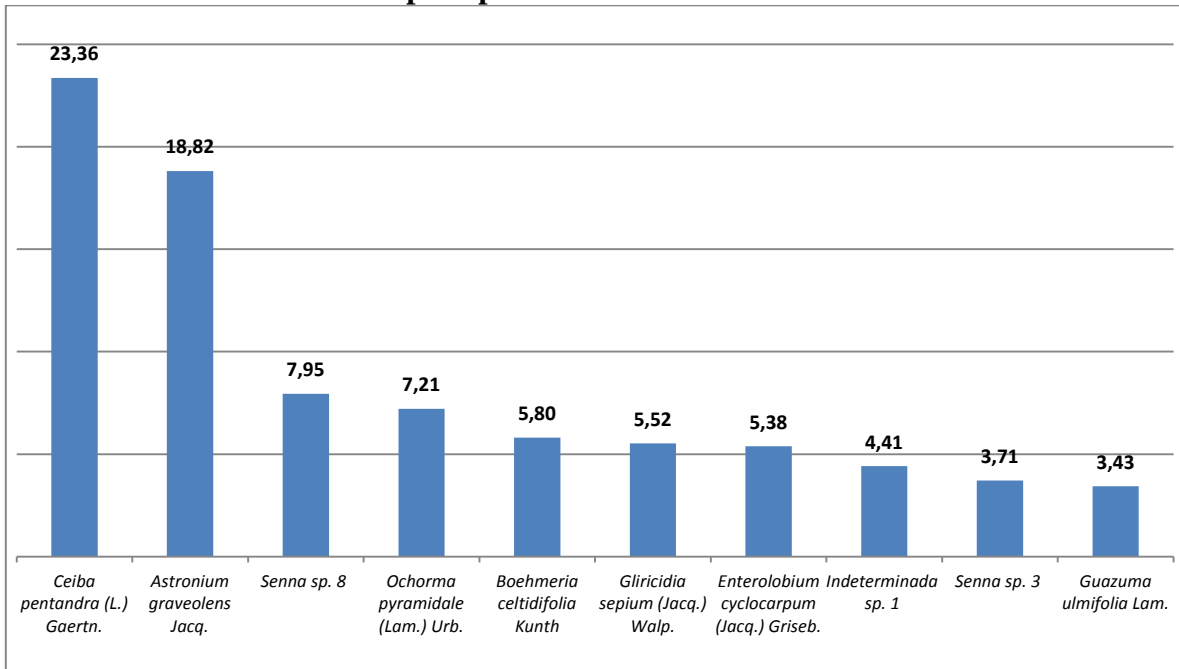
| Familia | Especie | No Ind. | Vol. comercial (m ³) | Vol. total (m ³) |
|---------------|--|----------|----------------------------------|------------------------------|
| Anacardiaceae | ✓ <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | ✓ 8 | ✓ 11,17 | ✓ 13,78 |
| Bignoniaceae | ✓ <i>Crescentia cujete</i> L. | ✓ 1 | ✓ 0,07 | ✓ 0,35 |
| Bixaceae | ✓ <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. | ✓ 1 | ✓ 0,03 | ✓ 0,05 |
| Burseraceae | ✓ <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. | ✓ 3 | ✓ 0,24 | ✓ 0,46 |
| Cannabaceae | ✓ <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | ✓ 2 | ✓ 0,13 | ✓ 0,19 |
| Capparaceae | ✓ <i>Quadrella indica</i> (L.) Iltis & Cornejo | ✓ 1 | ✓ 0,02 | ✓ 0,20 |
| Caricaceae | ✓ <i>Carica papaya</i> L. | ✓ 1 | ✓ 0,03 | ✓ 0,09 |
| Euphorbiaceae | ✓ <i>Croton</i> sp. 1 | ✓ 1 | ✓ 0,10 | ✓ 0,12 |
| Fabaceae | ✓ <i>Albizia carbonaria</i> Britton | ✓ 1 | ✓ 0,04 | ✓ 0,28 |
| Fabaceae | ✓ <i>Cassia grandis</i> L.f. | ✓ 2 | ✓ 0,09 | ✓ 0,21 |
| Fabaceae | ✓ <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | ✓ 1 | ✓ 1,58 | ✓ 3,94 |
| Fabaceae | ✓ <i>Erythrina fusca</i> Lour. | ✓ 1 | ✓ 0,03 | ✓ 0,05 |
| Fabaceae | ✓ <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp. | ✓ 2 2 | ✓ 1,96 | ✓ 4,04 |
| Fabaceae | ✓ <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit | ✓ 7 | ✓ 1,11 | ✓ 2,28 |
| Fabaceae | ✓ <i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand | ✓ 4 | ✓ 0,29 | ✓ 0,57 |
| Fabaceae | ✓ <i>Senna</i> sp. 3 | ✓ 5 | ✓ 0,89 | ✓ 2,71 |
| Fabaceae | ✓ <i>Senna</i> sp. 8 | ✓ 7 | ✓ 2,38 | ✓ 5,82 |
| Indeterminada | ✓ Indeterminada sp. 1 | ✓ 1 0 | ✓ 1,17 | ✓ 3,23 |
| Indeterminada | ✓ Indeterminada sp. 2 | ✓ 1 | ✓ 0,11 | ✓ 0,22 |
| Malvaceae | ✓ <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. | ✓ 1 | ✓ 3,95 | ✓ 17,10 |
| Malvaceae | ✓ <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | ✓ 1 1 | ✓ 0,68 | ✓ 2,51 |
| Malvaceae | ✓ <i>Ochorma pyramidale</i> (Lam.) | ✓ 1 | ✓ 3,01 | ✓ 5,28 |

| Familia | Especie | No Ind. | Vol. comercial (m ³) | Vol. total (m ³) |
|----------------------|--|---------------|----------------------------------|------------------------------|
| | Urb. | 1 | | |
| Moraceae | ✓ Ficus insipida Willd. | ✓ 1 | ✓ 0,30 | ✓ 0,60 |
| Moraceae | ✓ Maclura tinctoria (L.) Steud. | ✓ 2 | ✓ 0,93 | ✓ 2,24 |
| Myrtaceae | ✓ Calycolpus moritzianus (O.Berg) Burret | ✓ 1 | ✓ 0,05 | ✓ 0,10 |
| Rutaceae | ✓ Zanthoxylum sp. 1 | ✓ 1 | ✓ 0,02 | ✓ 0,07 |
| sin identificar | ✓ sin identificar | ✓ 5 | ✓ 0,89 | ✓ 1,68 |
| Urticaceae | ✓ Boehmeria celtidifolia Kunth | ✓ 4 5 | ✓ 2,48 | ✓ 4,25 |
| Urticaceae | ✓ Cecropia peltata L. | ✓ 7 | ✓ 0,50 | ✓ 0,80 |
| Total general | | ✓ 1 6 4 | ✓ 34,24 | ✓ 73,21 |



Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

Se presenta la especie *Ceiba pentandra* como la más representativa porcentualmente para los valores del volumen total con un 23%, en segundo lugar se ubica *Astronium graveolens* con un 18.82 % y en tercer lugar *Senna* sp., evidenciando una disminución porcentual significativa. (Ver Figura 7-)

Figura 7-1 Distribución porcentual de volumen de las especies más representativas para puntos de socavación.



Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

7.4.1.1 Actividades de Manejo del Aprovechamiento Forestal

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos asociados al aprovechamiento forestal que puedan ocurrir por las obras de recuperación de los sitios de socavación en la Unidad Funcional 4.2, se realizó un censo al 100 % de los puntos de adecuación (8 puntos de socavación) con el objetivo de determinar el número total de individuos, volumen comercial y total e identificación de las especies que están sujetos al aprovechamiento forestal, para evitar la tala innecesaria de vegetación existente en inmediaciones o dentro de los puntos de socavación. Durante la construcción del proyecto, se realizará el manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.

Antes de realizar las actividades operativas, es necesario marcar todos los individuos arbóreos que se encuentren dentro del área para minimizar los impactos generados por las diferentes actividades.

- Método de Aprovechamiento

A continuación se describen cada una de las actividades y sistemas necesarios a tener en cuenta dentro del método de aprovechamiento forestal de los individuos registrados dentro de los diseños para la adecuación de los puntos de socavación de la Unidad Funcional 4.2

- Sistema de Aprovechamiento

Para realizar el aprovechamiento forestal, se implementará la tala rasa en el área proyectada correspondiente a los diseños para la adecuación de los puntos de socavación.

- Sistema de extracción de los productos

Para el levantamiento del material vegetal se recomienda una volqueta con capacidad de 5 m³. El procedimiento consiste en la recolección de los residuos vegetales que han sido apilados a un costado del área.

- Otras consideraciones

La caída de los árboles debe direccionarse hacia el centro de las áreas de intervención, teniendo en cuenta las medidas necesarias de direccionamiento y apeo, de acuerdo al tipo de árbol y pendiente del terreno.

En cuanto a los árboles y arbustos aislados a remover presentes en las áreas a intervenir, se removerán con bulldozer teniendo cuidado de afectar la menor cantidad posible de capa orgánica; o también podrán cortarse teniendo en cuenta las etapas de aprovechamiento: apeo, descope y desrame, troceo, descortezado y apilado.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

La remoción de tocones y raíces se hará hasta una profundidad de setenta centímetros (70 cm) aproximadamente, hasta donde no se encuentren raíces primarias de más de ½ pulgada de diámetro.

- Recursos Necesarios

Para cumplir con las actividades pertinentes del aprovechamiento de los individuos fustales y latizales que se encuentran en el área de los diseños donde se llevó a cabo el inventario al 100% de los individuos, se requiere:

- Personal

Un Ingeniero Forestal (encargado de las labores de aprovechamiento), una cuadrilla de trabajo (motosierristas y auxiliares), arriero y ayudante (con su respectivo equipo mular), si se requiere, conductor de volqueta.

- Materiales, maquinaria y equipo

Manilas para orientar la caída de los árboles, cuñas o palancas, motosierras, machetes, equipo de dotación de seguridad industrial para trabajadores (cascos, guantes, botas, overoles y gafas protectoras, línea de vida, arnés, etc.), equipo de primeros auxilios, un (1) vehículo permanente para evacuar personal en forma inmediata, centros de atención médica (en caso de ser necesario); volqueta (una unidad) con capacidad de 5 m³ y combustibles (aceite, gasolina, ACPM, etc).

- Métodos de seguridad en aprovechamiento forestal

Las actividades de aprovechamiento forestal presentan altos riesgos de accidente y enfermedades profesionales, comparadas con otras de carácter industrial. El ingeniero encargado debe comunicar con claridad al personal las condiciones de seguridad con las que deben trabajar, esa política debe ser expuesta por escrito a toda persona que trabaje en la empresa.

Deberán evaluarse los riesgos del área de trabajo antes de iniciar labores, dentro de los riesgos evidenciados durante el inventario se encuentran: tropiezos, caídas o deslizamientos debidos a la pendiente, exposición a la radiación solar, atropellamiento por tránsito continuo sobre la vía donde están ubicados los individuos, caída de ramas o troncos completos, exposición a individuos de la especie que posean espinas (diferentes especies de palmas) o exudados tóxicos (especies de Euphorbiaceae y Apocynaceae) o alberguen animales ponzoñosos.

- Recomendaciones para evitar accidentes
 - Todos los trabajadores deben disponer de gafas de protección, protectores de oídos,

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

tapabocas, cascos, overoles (manga larga), guantes y botas punta de acero.

- Todos los equipos deben estar en buenas condiciones de funcionamiento. Si se trabaja en operaciones de apeo en posiciones incómodas, se deben tener mayores medidas de seguridad.
 - No usar ropa demasiado suelta que pueda enredarse fácilmente en la cadena, de la motosierra o en otro tipo de partes sobresalientes, ocasionando accidentes graves.
 - No se debe transportar la motosierra con el motor en funcionamiento.
 - La carga y descarga manual de camiones ha de realizarse en terrenos planos y uniformes para evitar caídas y deslizamientos de trabajadores.
 - Los trabajadores destinados al transporte manual de cargas deben recibir instrucciones de formación apropiadas en la técnica de manipulación, con el fin de prevenir los accidentes, estar equipados con los dispositivos y el equipo necesario para garantizar su seguridad, ninguna persona debe levantar y/o transportar cargas superiores a los 50 Kg, la carga no debe ser lanzada por encima de la cabeza de ninguno de los trabajadores.
- Técnicas de remoción y destino final del producto del aprovechamiento

Es necesario marcar los árboles sujetos a ser aprovechados y realizar labores de apeo de los mismos, teniendo en cuenta las características de los individuos. Para llevar a cabo esta actividad se deben preparar previamente las rutas de escape y el método de tala dirigida de acuerdo al tipo de árbol (árboles normales, árboles cuya dirección de caída requiere ser alterada, árboles con tendencia a rajaduras, árboles con hueco, árboles grandes, árboles con troncos muy inclinados, árboles con raíces tablares, árboles con inclinación acentuada y tablones, entre otros).

El aprovechamiento forestal se hará con anticipación a los trabajos inherentes al proyecto mediante tala rasa. Para posibilitar el uso de la vegetación removida, se cortarán los árboles con diámetros aprovechables para aserrío; estos árboles serán apeados, troceados y utilizados en otras labores durante la fase constructiva.

Para los árboles maderables el proceso de remoción es el siguiente: serán troceados en longitudes comerciales múltiples de 3 o 5 m. Las ramas de copa o varillones se picarán y se incorporarán como material de guarda para recuperación de suelos, para señalización del abscisado en la construcción de la vía, para consumo en las actividades constructivas que requieran de este tipo de material tales como listones, leña, entre otros.

Para la tala de los árboles aislados (generalmente los que se encuentran en los jardines de los predios adyacentes a los diseños) presentes en las áreas de interés se deberán seguir los siguientes pasos:

- Pre tala

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Los árboles deben ser preparados para la tala observando los siguientes casos:

En las zonas donde existan manchas de bosques y autorizadas para la tala de árboles, el corte del aprovechamiento estará dirigido desde el borde de la mancha boscosa hacia fuera de la misma con el propósito de dirigir la caída de los árboles en las zonas libres de vegetación. Los árboles que presenten contacto a nivel de copa con otros árboles a permanecer, serán descopados antes de apearse el árbol objetivo a talar.

El desmonte de vegetación de tipo arbustivo se realizará con herramientas manuales como machetes, rulas, palas, asas etc. y siguiendo el programa de manejo en la remoción de la cobertura vegetal y descapote. (Ver Proyecto de Manejo del descapote y la Cobertura Vegetal PBSE-4.1-11, numeral 5.4.1 del presente documento).

Verificar si la dirección de caída recomendada es viable y si existen riesgos de accidentes, por ejemplo, ramas quebradas colgadas en la copa. En los sitios de mayor concentración de árboles se amarrará el fuste del árbol desde lo más alto de la copa, con el fin de dirigir la caída de este.

Limpieza del tronco a ser cortado. Cortar las lianas y árboles muy jóvenes, y remover eventuales casas de termitas, ramas quebradas u otros obstáculos ubicados próximos al árbol.

Verificar si el árbol está hueco, para esto el motosierrista introduce la espada de la motosierra en el tronco en sentido vertical. De acuerdo con la resistencia de entrada, se puede evaluar la presencia y el tamaño del hueco.



Preparar los caminos de escape, por donde el equipo debe alejarse en el momento de la caída del árbol. Las vías deben ser construidas en sentido opuesto a la tendencia de caída del árbol.

Para árboles con troncos de buena calidad (poco inclinado, sin tabloides) y dirección natural de caída favorable a la operación de arrastre, se utiliza la técnica patrón de corte.

Otras técnicas, clasificadas como talas especiales, son utilizadas para los árboles que presentan por lo menos una de las siguientes características: diámetro grande, inclinación excesiva, tendencia a la formación de grietas, presencia de tablones, existencia de huecos grandes y dirección de caída desfavorable al arrastre.

Evaluar que la dirección de caída no afecte predios, viviendas o construcciones asociadas, en estos casos se debe evaluar una técnica de tala diferente, por ejemplo tala por secciones.

- Tala

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

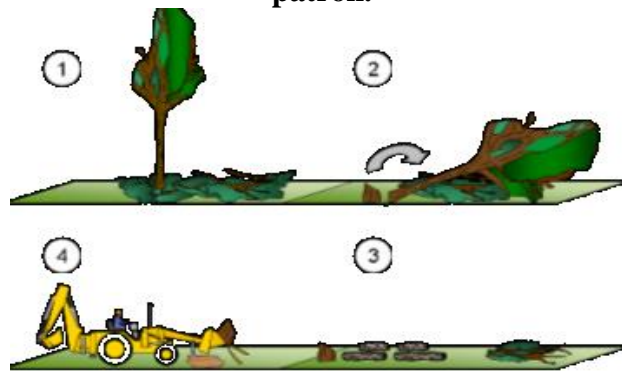
Los árboles a apear, serán talados con el equipo adecuado consistente en:

Motosierras de diferente potencia y espadas de varias dimensiones. Se establecerá con anticipación los sitios de carga y descarga de combustible y aceite de la motosierra con el propósito de evitar vertimientos en el suelo o cuerpos de agua.

Equipo de seguridad industrial básico: Manilas, winches; poleas; cuñas; cortarramas.
 Para el procedimiento de tala se establecerán las siguientes técnicas:

La técnica patrón consiste en una secuencia de tres incisiones: Apertura de la boca, corte diagonal y corte de tumba orientado (Figura 7-2).

Figura 7-2 Esquema general de aprovechamiento forestal mediante la técnica patrón.





Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

La apertura de la boca es un corte horizontal en el tronco (siempre en el lado de caída del árbol) y a una altura de 20 cm del suelo. Este corte debe penetrar en el tronco, hasta alcanzar aproximadamente un tercio del diámetro del árbol.

Se hace otro corte en diagonal, hasta alcanzar la línea de corte horizontal, formando con esta en ángulo de 45 grados. Por último, se hace el corte de abatimiento de manera horizontal, en el lado opuesto a la boca. La altura de este corte en relación con el suelo es de 30 cm y la profundidad alcanza la mitad del tronco.

La parte no cortada del tronco (entre la línea de abatimiento y la boca), denominada bisagra, sirve para apoyar el árbol durante la caída, permitiendo que esta caiga en la dirección de apertura de la boca. El ancho de la bisagra debe acercarse al 10% de diámetro del árbol (Fotografía 7-3 y Fotografía 7-4).

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



Fotografía 7-3 Corte técnico para aprear un árbol, Observe la altura del corte

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016





Fotografía 7-4 Corte en cuña para direccionar la caída del árbol

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

- Técnica de cortes especiales

Las técnicas especiales de corte tienen como base la técnica patrón, siendo empleadas para las siguientes situaciones: Árboles cuya dirección de caída requiere ser alterada.

- Para facilitar el arrastre y proteger árboles remanentes, en algunas situaciones es necesario orientar la caída del árbol a ser extraído hacia una dirección diferente de su tendencia natural. El ayudante introduce la cuña en el corte de tumba orientando la caída del árbol; funciona como un soporte, dificultando la caída en esta dirección. El control de la dirección de caída puede ser reforzado al dejar la bisagra más estrecha en el lado de caída natural. Esta parte rompe primero, causando una torsión y orientando la caída del árbol para el lado deseado
- Árboles con tendencia a hendiduras. Para reducir la tensión y, consecuentemente, las posibilidades de hendiduras durante la operación de tala, se debe cortar los bordes de la bisagra.
- Árboles con hueco. La mayor parte de los accidentes graves en la tala son causados por la caída de los árboles huecos, ya que estos tienden a caer rápidamente y en una dirección imprevisible. Si el árbol está hueco solamente en la base del tronco (un metro de altura), la tala arriba del hueco resuelve el problema. No obstante, si el hueco se extiende más de la base del tronco, es necesario adoptar un corte especial.
- Árboles grandes. Los árboles grandes requieren ser talados en etapas, para facilitar el manejo de la motosierra y para evitar que la espada quede presa en el árbol.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Árboles con troncos muy inclinados. Los árboles con inclinación acentuada ofrecen mayores riesgos de accidentes durante el corte por causa de la rapidez con que ellos tienden a caer. Adicionalmente, las hendiduras causadas por errores en el corte son más comunes en estos árboles.
- En aquellos casos en que los individuos presentan problemas de espacio debido a su cercanía a viviendas, fachadas, cercas, líneas de servicios públicos, entre otros, y no es posible la técnica de tala direccionada, es necesario utilizar la técnica de tala por secciones en la que el operario deberá a través de la técnica tree climbing, subir al árbol y descoparlo, teniendo cuidado de bajar las ramas amarradas hasta el suelo. Una vez se haya descopado el individuo se procederá a cortar el tronco por secciones, las cuales también deberán ser bajadas por amarre hasta que el tronco tenga una altura en la que pueda ser derribado por tala direccionada sin que afecte ninguna de las infraestructura mencionada.
- Se recomienda que las labores de pre tala y tala se ejecuten teniendo en cuenta las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Arboricultura ISA hispana y la Asociación Colombiana de Arboricultura (ACA). Los enlaces correspondientes son <http://www.isahispana.com/treeCare/treeCareInfo.aspx> y <http://www.arboricultura.org.co/index.html>

- **Post tala**



Las actividades post tala consisten inicialmente en hacer el despunte (separar la copa del tronco del árbol), donde el personal auxiliar procederá a cortar las ramas de la copa hasta lograr que el fuste quede completamente en contacto con el suelo, y posteriormente dividir la troza en trozas menores (trozado).

El número de trozas depende del largo inicial del tronco, de la densidad de la madera (trozas pesadas son difíciles de transportar), de las especificaciones del mercado, en longitudes comerciales de 3, 4, 5 y 6 metros o en sus múltiplos, del tipo de vehículo de transporte y de la posición de la caída con relación a la ramificación de arrastre.

En seguida, el operador de la motosierra debe observar si existen obstáculos potenciales en el guinchamento de la troza como, por ejemplo, árboles pequeños o tocones en el camino. En caso de que existan, el operador debe eliminarlos. El equipo de tala debe cortar en pequeñas partes los árboles que han caído naturalmente y que cruzan las trochas de arrastre.

Se retirarán las trozas del sitio con la ayuda de un cargador, tractor u otro medio de acuerdo con las dimensiones de las mismas.

Una vez liberados los troncos de las ramas y copa, se procederá a apilarlos temporalmente en el sitio de tala.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Cuando exista un volumen apreciable de troncos y varillones, no excesivo, se procederá a cargarlos en los camiones o camas bajas utilizando un cargador u otro medio de cargue disponible.

Los troncos se seleccionarán desde el sitio de aprovechamiento para su posterior disposición y uso.

- Manejo de Productos y Sub-Productos de la Extracción

En el patio de disposición final, se procederá a retirar la corteza de los troncos y a seccionar las trozas requeridas como elementos para la construcción. El troceado consiste en realizar cortes longitudinales, extrayendo orillos de tal manera que se obtenga la mayor sección de madera.

Las trozas, varillones y troncos obtenidos, se dispondrán en pilas, conservando un orden por tamaño. En campo se decidirá la mejor forma de conservarlos pues existen muchas formas para almacenarlos.

Los productos como bloques, tablas, varillones, repisas y estacones podrán ser utilizados en las obras de construcción del proyecto, de acuerdo a las necesidades del mismo y se debe dejar una buena parte para las obras de revegetalización.

La madera sobrante se distribuirá entre los habitantes del área de influencia como medida de mitigación de la presión que sufre los bosques circundantes, no se realizará comercialización de los productos obtenidos del aprovechamiento, (previa concertación con la comunidad y entrega mediante acta) para uso doméstico como postes, leña o construcción.

La madera que presente menor densidad o que no tenga uso práctico se puede dejar para que se descomponga y ser utilizado como insumo en el programa de revegetalización, así como para la fabricación de aserrín, que puede ser usado en costales como amortiguadores de maquinaria evitando el impacto sobre el suelo y también como material absorbente en fuga de aceites. La hojarasca, ramas y raíces se usarán como material orgánico para suministro de nutrientes en áreas boscosas afectadas por el proyecto.

En caso que el material vegetal se encuentra contaminado por alguna sustancia inflamable debe clasificarse junto con el material clasificado como peligroso, evitando posibles incendios en el área.

Finalmente, el Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal Bosque Naturales o Plantados No Registrados para esta Unidad Funcional se presenta en el *Anexo 8. Formatos FUN, Aprovechamiento Forestal.*

7.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, en la Tabla 7-5, se presentan la información relacionada con los materiales requeridos para las actividades de rehabilitación del corredor vial.

Tabla 7-5 Demanda de materiales de construcción Unidad Funcional 4.2

| MATERIAL | TOTALES m ³ |
|------------------|---------------------------|
| Sub-Base | 162.102 |
| Base | 270.171 |
| Mezcla asfáltica | 87.300 |
| Concretos | 38.610 |

Fuente: DEVIMAR, 2016.

Para la adquisición de los materiales relacionados en la Tabla 7-5 se ha contemplado la compra en zonas de explotación que cuenten con título minero y licencia ambiental vigente. No obstante lo anterior, en caso de identificarse la facilidad o necesidad de explotar de forma propia algún sitio para la obtención de materiales, se efectuará los procedimientos requeridos para el licenciamiento ambiental y minero de ley.

7.5.1 Materiales para zonas de depósito

Preliminarmente se ha estimado que las actividades de rehabilitación de la vía entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo, Unidad Funcional 4.2 del Proyecto Autopista Al Mar 1, requiere la disposición de los materiales sobrantes provenientes de las diferentes actividades de rehabilitación de la vía, y la recuperación de los sitios de que se presenta en la Tabla 7-.

Tabla 7-6 Volumen estimado de materiales sobrantes Unidad Funcional 4.2

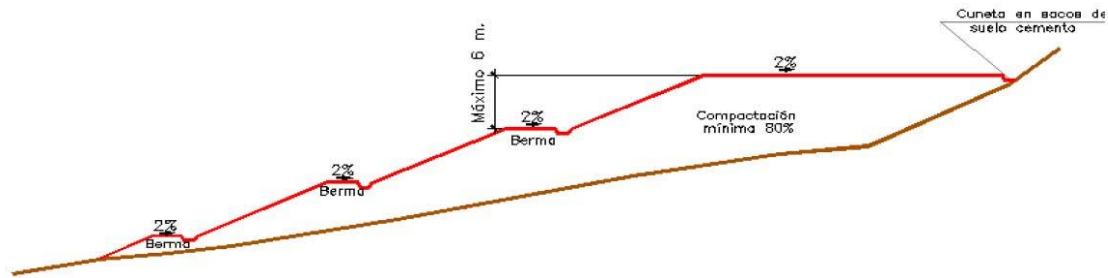
| | |
|--------------------------------------|---------|
| Volumen a disponer (m ³) | 207.020 |
|--------------------------------------|---------|

Fuente: DEVIMAR, 2016.

Teniendo en cuenta que el volumen estimado de materiales sobrantes asciende a 207.020 m³, se ha considerado el uso de una Zona de Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación –ZODME, denominada ZODME 25 que se localiza en la vereda de Bolombolo, municipio de Venecia, con acceso por la carretera que comunica a Bolombolo con Titiribí (Proyecto Pacífico 1) en cercanías de la quebrada Sinifaná.

El manejo de aguas de escorrentía se realizará por medio de estructuras hidráulicas como cunetas, canales, estructuras de caída entre otras, implementando las estructuras hidráulicas necesarias para el manejo de las aguas de escorrentía. En la Figura 7- se observa un perfil típico para este tipo de estructuras.

Figura 7-3 Perfil típico diseño ZODME



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

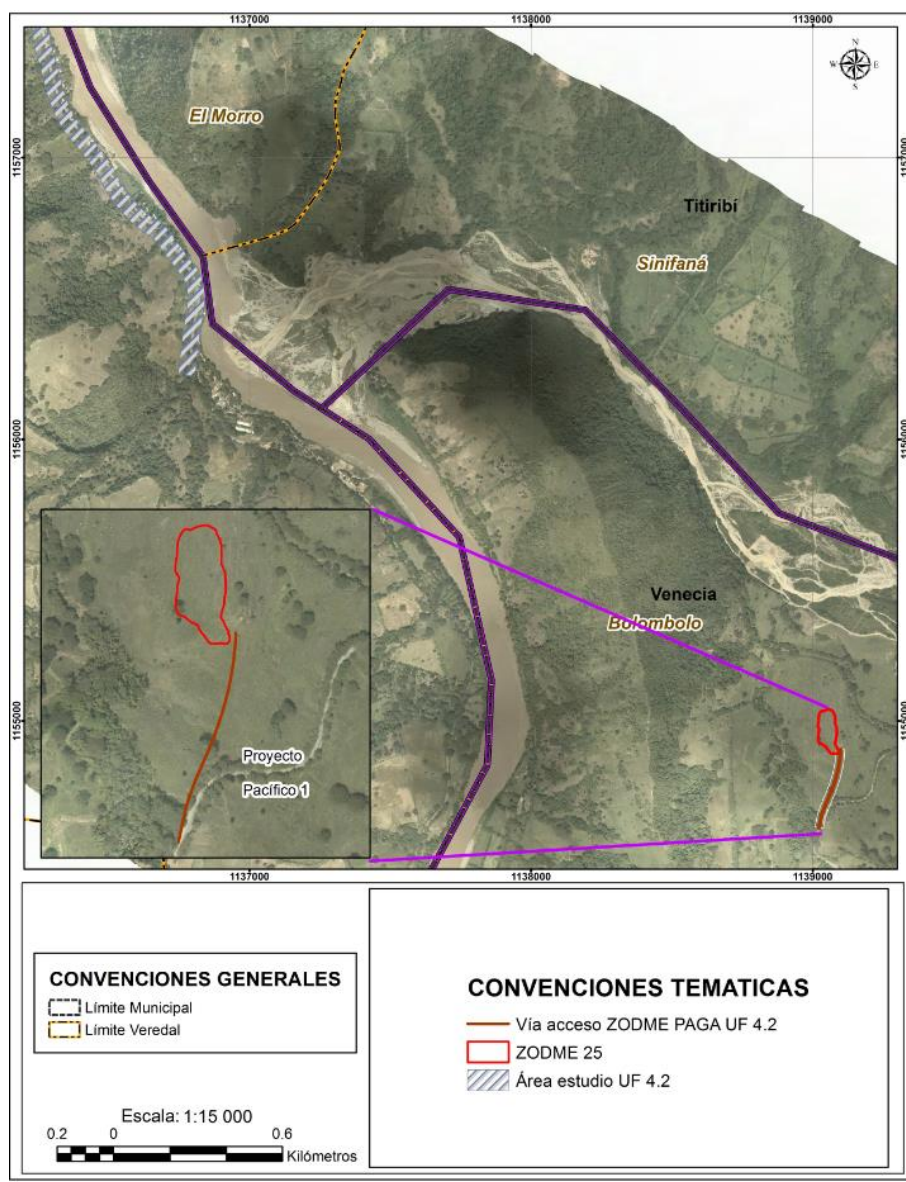
Para acceder a esta zona, se hace necesaria la adecuación de unos 200 metros de acceso para poder disponer. Este tramo hará parte de la Unidad Funcional 4.1 (Variante de Bolombolo), por lo que su análisis de implicaciones ambientales se hará con detalle para el EIA respectivo. La ubicación de esta ZODME y su vía de acceso se presenta en la Figura 7-4 y en la Tabla 7-7.

Tabla 7-7 Localización ZODME 25 Unidad Funcional 4.2

| ZODME | COORDENADA (Magna Sirgas, origen oeste) | | Capacidad Estimada (m ³) |
|-------|---|-----------|--------------------------------------|
| | Este | Norte | |
| 25 | 1.139.054 | 1.154.966 | 28.927 |



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Figura 7-4 Localización aproximada ZODME 25 y vía de acceso para la Unidad Funcional 4.2



Fuente: Consorcio Mar 1, adaptación de Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el caso que la ZODME 25 no cuente con la capacidad suficiente para el manejo de los sobrantes producto de las actividades de rehabilitación y recuperación de los puntos de inestabilidad de la Unidad Funcional, se procederá a efectuar la búsqueda de nuevas áreas para la disposición de los materiales; una vez identificadas zonas con características adecuadas (baja densidad de vegetación, fácil acceso, terreno estable, sin presencia de cuerpos de agua, entre otros) se procederá a obtener el concepto favorable del municipio y a efectuar la actualización del presente documento en los aspectos que se consideren necesarios.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Es importante mencionar que teniendo en cuenta que la Unidad Funcional 4.2 forma parte del proyecto Vía al Mar 1, que implica el desarrollo de actividades constructivas, de rehabilitación y de mejoramiento en otras Unidades Funcionales, el material a disponer en las ZODMEs puede llegar a ser utilizado en rellenos requeridos en las otras Unidades Funcionales o en el mejoramiento de las calzadas existentes, con lo cual el volumen a disponer disminuirá notablemente y consecuentemente los impactos asociados.

7.5.1.1 Análisis de estabilidad.

Se ha realizado un estudio de estabilidad del talud 1,8H:1,0V, para asegurar el mantenimiento de la inclinación de los taludes de los ZODMES proyectados. Para evaluar y verificar las condiciones de estabilidad global, se utilizó el programa SLIDE V.6.

Se emplea la teoría de Spencer asumiendo una función de fuerza interdovelas de constante a media altura, debido a que esta satisface todas las condiciones de equilibrio de fuerzas y momentos.

Para los análisis dinámicos se empleó la modalidad de análisis pseudoestático, en donde se consideró un coeficiente de aceleración pico efectiva de 0,15g según la zonificación de la NSR 10, y se trata de una zona de amenaza sísmica intermedia.

Como coeficiente de aceleración horizontal se utilizó un valor de 0,1g, equivalente a las 2/3 partes de la aceleración pico efectiva. En conjunto se usó un coeficiente de aceleración vertical de 0.07g el cual corresponde a las 2/3 partes del coeficiente de aceleración horizontal.

Para evaluar los factores de seguridad, se considera la propuesta del Geotechnical Engineering Office (2004), que recomienda realizar la evaluación teniendo en cuenta el nivel de riesgo por afectación de vidas humanas y pérdidas económicas.

Se considera entonces que el factor de seguridad ideal en caso estático es 1.4, debido a que una falla por inestabilidad de los taludes en la zona de estudio compromete tanto infraestructura, lo cual supone pérdidas económicas, como vidas. Se determina además que factores de seguridad menores que 1,0 son inadmisibles, al considerar el riesgo asociado a pérdida de vidas y pérdidas económicas.

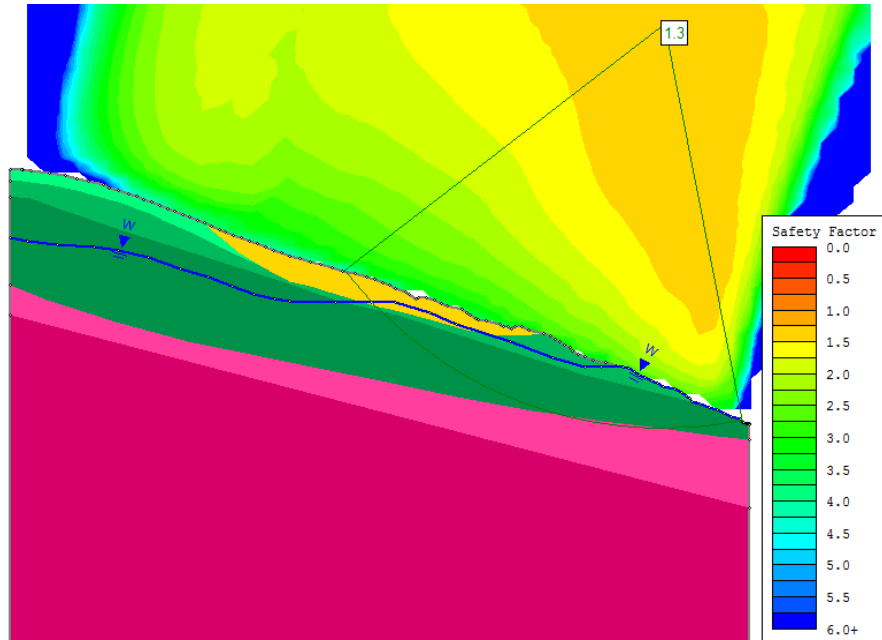
Tabla 7-8. Factor de seguridad recomendado, incluyendo el riesgo de pérdidas de vidas y pérdidas económicas

| Riesgo por pérdidas económicas | Factor recomendado para las categorías de riesgo de vidas | | |
|--------------------------------|---|------|------|
| | Sin afectación | Bajo | Alto |
| Sin afectación | >1,0 | 1,2 | 1,4 |
| Bajo | 1,2 | 1,2 | 1,4 |
| Alto | 1,4 | 1,4 | 1,4 |

Fuente: Geotechnical Engineering Office, 2004

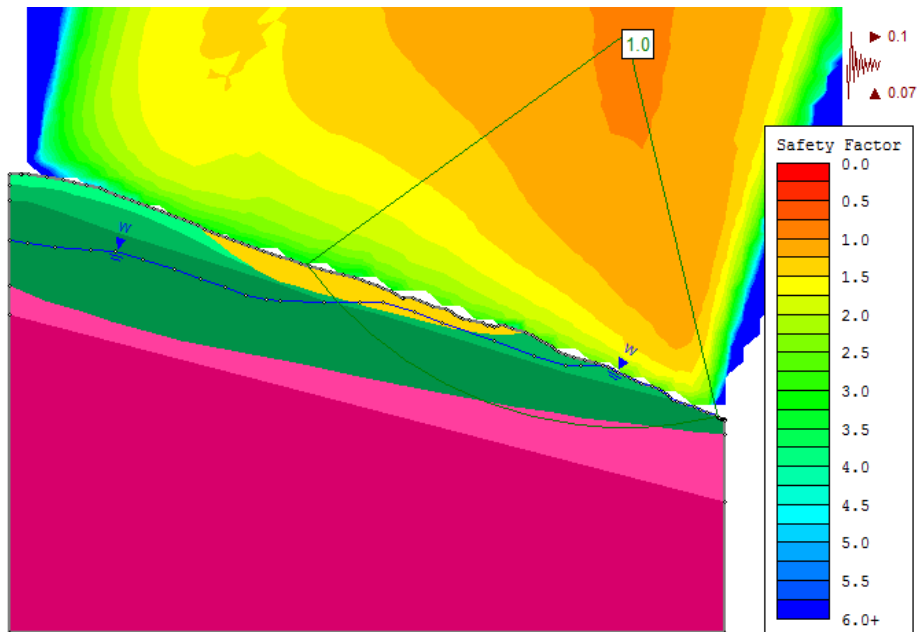
En el caso seudoestático se consideró adecuado un factor de seguridad mínimo de 1,1. En principio, un valor de 1,1 podría considerarse bajo e implicar poca protección ante cualquier sismo, sin embargo, debe tenerse en cuenta que para los análisis se consideró un sismo con la aceleración esperada (PGA) asociada a un período de retorno de 475 años, que de sumarse a un factor de seguridad mayor que 1,1 daría lugar a diseños conservadores. De esta forma, se realizó el análisis de estabilidad del sitio para las condiciones actuales. En las figuras Figura 7- y Figura 7-6 se presentan los resultados el caso estático y para el seudoestático respectivamente.

Figura 7-5 Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso estático



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Figura 7-6 Análisis de estabilidad en condiciones actuales en caso seudoestático

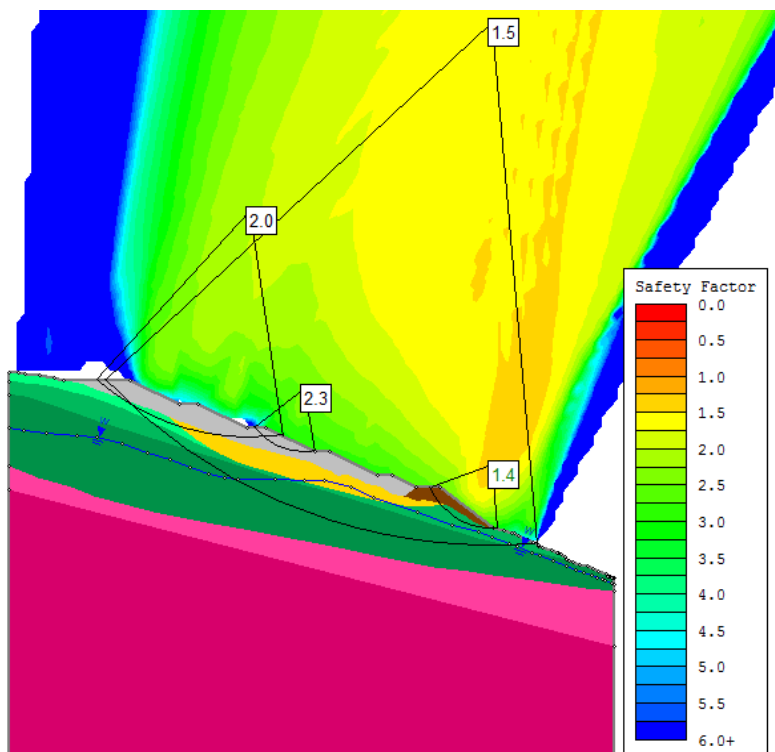


Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

En la zona en el entorno del ZODME se obtienen factores de seguridad de 1,3 y 1,0 para los casos estático y pseudoestático respectivamente. Estos factores de seguridad muestran que la vertiente es estable bajo las condiciones actuales de carga. Esta particularidad de la ladera se corrobora al visitar la zona, la cual se encuentra libre de procesos morfodinámicos importantes y cicatrices las cuales den indicios de inestabilidad.

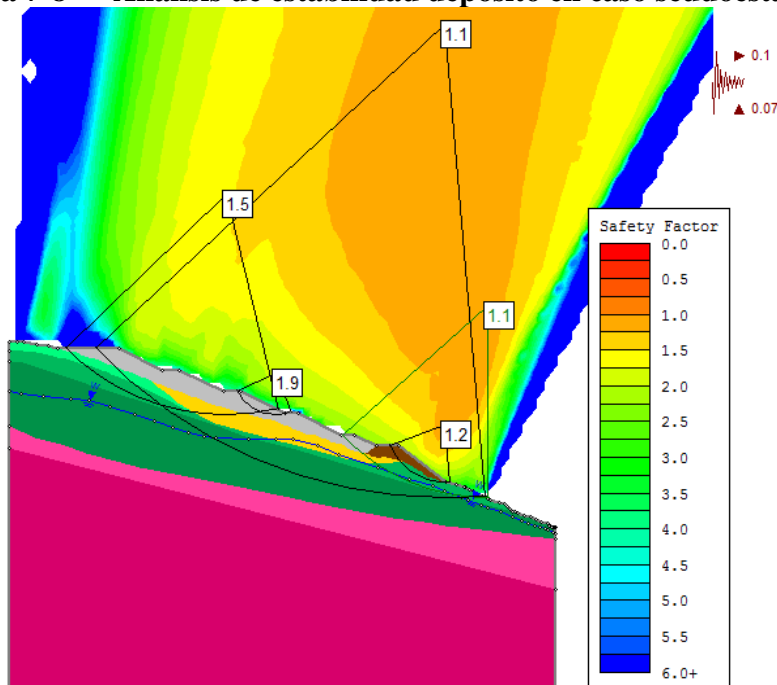
Luego se evaluaron las condiciones de estabilidad una vez esté construido el depósito. En las Figura 7-7 y Figura 7-8 se muestran los análisis de estabilidad para la condición de servicio del depósito, en los casos estático y pseudoestático respectivamente.

Figura 7-7 Análisis de estabilidad en caso estático





Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

Figura 7-8 Análisis de estabilidad depósito en caso seudoestático



Fuente: Consorcio Mar 1, 2016.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Se observa en las figuras que acaban de citarse que se analizaron diferentes superficies de falla consideradas de interés. Se tienen superficies exclusivamente dentro del lleno, otras a través del enrocado y además superficies profundas involucrando tanto al lleno como a su fundación.

Además se puede ver que se obtiene como más crítica la superficie de falla que atraviesa el enrocado, aunque los factores de seguridad del talud cumplen lo estipulado en el Numeral 5.2.1 ($FS > 1.4$ para el caso estático y $FS > 1.1$ para el caso pseudoestático) para todas las superficies evaluadas. Se concluye entonces que la configuración propuesta es adecuada y satisface las condiciones de seguridad.

7.5.1.2 RECOMENDACIONES DE CONSTRUCCION

Para la adecuación del área escogida se realizará previamente retiro de la capa orgánica. Como el terreno natural no es plano se deberá hacer un abancalamiento o escalonamiento al suelo con el fin de poder brindar soporte al material que vaya a ser depositado, posteriormente se deberá construir un sistema de filtros en material granular.

El llenado del ZODME se realizará de la manera más homogénea posible, escogiendo el mejor método de vertido posible. El transporte con volquetas, vertido, extensión y manejo con tractores es lo más acostumbrado. Estos equipos permiten, en el caso de las volquetas, operar con unas mayores condiciones de seguridad, ya que estas últimas unidades no tienen que posicionarse al borde de los taludes.

El proceso de completado del ZODME se debe realizar atendiendo a las siguientes indicaciones:

- Antes de depositar el material, la zona del botadero deberá talarse y descapotarse y evitar la presencia de materia orgánica que pueda desmejorar la calidad del suelo de cimentación.
- En el momento de la disposición de los rellenos, es fundamental no exceder una pendiente 1,8H:1,0V en los taludes, de igual forma es indispensable dejar los anchos de berma señalados en cada uno de los planos con el fin de garantizar la estabilidad del ZODME.
- Se recomienda colocar el material en capas no mayores a 50 cm, y compactarlas mediante tres o cuatro pasadas de un compactador tipo patacabra.
- Durante la etapa de construcción deberá controlarse la estabilidad del material depositado; en caso de detectarse movimientos y/o desplazamientos deberá suspenderse o reducirse la velocidad de colocación de material y permitir la desecación natural que permita un aumento de su consistencia.
- Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse adentro hacia afuera para que se pueda hacer una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del relleno.

- El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior del depósito. Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas, mediante varias pasadas del tractor de orugas.
- Cada vez que se ascienda por lo menos 3 m en cota con los materiales depositados deben perfilarse los taludes, para proceder a su cobertura con los materiales de descapote, evitando así la erosión por escorrentía superficial. Cuando se requiera suspender la colocación de materiales, se deberán proteger en el menor tiempo posible las zonas desprovistas del relleno.
- Se debe garantizar el humedecimiento de la totalidad de las áreas de trabajo, con el fin de minimizar las emisiones de material particulado, especialmente en lo que tiene que ver con la actividad de descapote, nivelación y transporte de materiales, entre otras.
- Es indispensable controlar las aguas de escorrentía para evitar que se generen fenómenos erosivos que puedan estabilizar los taludes.
- Para garantizar factores de seguridad superiores a 1.3 en épocas de intensas lluvias se recomienda implementar un sistema de cunetas y filtros perimetrales que conduzcan rápidamente el agua de escorrentía a los drenajes existentes.
- Adicionalmente, se recomienda la construcción de un sistema de filtros espina de pez con el fin de lograr una aceleración en el proceso de consolidación de los materiales dispuestos en los ZODMES.
- Deberá evitarse la obstrucción de cursos de agua permanentes e intermitentes y en caso de ser necesario deberán construirse las obras hidráulicas correspondientes que garantice el flujo de agua evitando procesos erosivos que afecten la estabilidad de los taludes.
- Se recomienda un monitoreo permanente a los taludes de los ZODMES de tal forma que en caso de que se presenten evidencias de inestabilidad se puedan ejecutar oportunamente los correctivos del caso, para garantizar la estabilidad a lo largo del tiempo de las obras ejecutadas.
- Es recomendable la construcción de estructuras que confinen y aislen los ZODMES de la carretera a construir.
- Una vez terminada la disposición de materiales, el ZODMES deberá clausurarse; procediendo a su revegetalización y obras finales de estabilización con el objetivo de proteger los taludes contra la erosión causada por agentes atmosféricos (lluvia, viento, desecación, etc.). Estas últimas incluyen la construcción del sistema de cunetas evacuantes de las aguas lluvias que caerán sobre la superficie del depósito.
- El material de excavación sobrante que se utilizará para el cubrimiento del ZODME, será almacenado de acuerdo con las medidas planteadas a continuación, y posteriormente será usado para el cierre y clausura de dicha instalación:
 - El material a utilizar será almacenado temporalmente, y deberá estar cubierto

con plástico u otro tipo de material con el fin de evitar el arrastre de partículas a los cuerpos de agua o a la atmósfera por acción del viento.

- El material sobrante debe ubicarse en un área aledaña a la plataforma en donde no exista el riesgo de apisonamiento por el tránsito de la maquinaria.
- Para proteger el suelo orgánico de la erosión hídrica y eólica, éste se debe disponer en zonas libres de inundaciones, dispuesto en pilas de dimensiones reducidas y en dirección al viento, fuera de drenajes superficiales, ya que pueden obstruir las aguas de escorrentía durante periodos de lluvia.
- Al final del proyecto, la remodelación de los ZODME se debe realizar de acuerdo con las formas del terreno y las pendientes naturales de las laderas.

7.6 COMPENSACIÓN FORESTAL

Como medidas de compensación dadas las características propias del proyecto, en donde se afectarían áreas puntuales, se proponen una estrategia de manejo (Enriquecimiento en áreas aledañas a la intervención) con el ánimo de efectuar una compensación del área afectada, para compensar el aprovechamiento de los 164 individuos.

1. **Propuesta 1:** La metodología propuesta se enfoca en realizar una compensación por área presentando una relación para plantación forestal con un tipo de siembra tres Bolillos, para lo cual se extrapola en número de individuos a aprovechar (164 individuos) con el total de una hectárea sembrada mediante el sistema tres bolillos (1111 individuos).

Para el método 1, se extrapola el número de individuos a aprovechar por el número de individuos por hectárea con el sistema de siembra tresbolillo, donde se tiene como resultado un área de 1.476 m². (Ver Tabla 7-9).



Tabla 7-9 Metodo1: Calculo area de compensacion

| | |
|------------|-----------------|
| 1 hectárea | 1111 individuos |
| X | 164 |
| Donde X = | 1,476 m |

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

Propuesta 2: El segundo método para establecer la compensación, emplea el mismo sistema de la propuesta 1, haciendo una relación entre el número de individuos ha aprovechar y la densidad de árboles por hectárea. Para este caso se hace la relación de 645 individuos por densidad de área, para lo cual se obtiene un área de 2.542 m² para establecer la compensación. (Ver Tabla 7-10).

Tabla 7-10 Metodo2: Calculo area de compensacion

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | |
|------------|----------------|
| 1 hectárea | 645 individuos |
| X | 164 |
| Donde X = | 2542 |

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

Ubicación:



Concertar con la entidad pertinente (CORANTIOQUIA), la directriz para lograr dicho objetivo y así llegar a un común acuerdo con el cual implementar en una determinada zona un método que mitigue las alteraciones ocasionadas por las acciones del proyecto.

Adelantar acciones de protección, adquisición y/o administración de áreas de importancia estratégica para la conservación con el ánimo de establecer enriquecimiento de dichas zonas, las cuales pueden estar sujetas a zonas con presencia de cuencas abastecedoras de acueductos municipales o veredales. Del cual son responsables los municipios, corporación y gobernación pertinente.

Para el establecimiento de la metodología propuesta se sugiere el establecimiento de plántulas en condiciones de traslado favorables para efectuar enriquecimiento en un área o áreas afine dentro de zonas de interés como son áreas perimetrales a bosques de galerías o riparios.

- **Seleccionar un sitio:** El desarrollo de esta actividad se efectuaría en el lugar que se concerte con la entidad pertinente o en algunos de los Bosques de galería intervenidos por las obras, teniendo en cuenta que su crecimiento no afecte estructuras, construcciones u otras plantas ya establecidas.
- **Selección de la especie:** Para este caso se implementaran especies nativas destinadas a la conservación y recuperación de los ecosistemas. Para determinar las especies se tuvo en cuenta dos criterios, el primero fue identificar especies que presten algún nivel de asociación en los bosques de galería o similares que sirvan como especies protectoras o reguladores de caudales. El segundo criterio se direccionó a determinar mediante revisión bibliográfica especies pioneras intermedias, dado que lo señalado por Vargas & Ramírez en el 2014 “Las pioneras intermedias constituyen ese grupo de árboles y algunos arbustos de rápido crecimiento que pueden permanecer en los ecosistemas por un tiempo largo, siendo claves en los procesos de sucesión, la oferta de recursos para la fauna y la generación de oportunidades para otras especies”, por ende estas especies son idóneas para enriquecer áreas donde su estado sucesional sea precario dependiendo del tipo de cobertura a restaurar. (Ver Tabla 7-11).

Tabla 7-11 Listado de especies propuestas para las actividades de conservación y recuperación de ecosistemas

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Familia | Genero | Característica |
|----------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> | Pionera intermedia |
| Leguminosae | <i>Inga edulis</i> | Pionera intermedia |
| Rubiaceae | <i>Ladenbergia oblongifolia</i> | Pionera intermedia |
| Moraceae | <i>Maclura tinctoria</i> | Pionera intermedia |
| Muntingiaceae | <i>Muntingia calabura</i> | Pionera intermedia |
| Urticaceae | <i>Myriocarpa stipitata</i> | Pionera intermedia |
| Primulaceae | <i>Myrsine pellucida</i> | Pionera intermedia |
| Malvaceae | <i>Ochroma pyramidale</i> | Pionera intermedia |
| Lauraceae | <i>Persea caerulea</i> | Pionera intermedia |
| Piperaceae | <i>Piper ceanothifolium</i> | Pionera intermedia |
| Leguminosae | <i>Pithecellobium dulce</i> | Pionera intermedia |
| Sapindaceae | <i>Sapindus saponaria</i> | Pionera intermedia |
| Leguminosae | <i>Senna spectabilis</i> | Pionera intermedia |
| Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> | Pionera intermedia |
| Bignoniaceae | <i>Tecoma stans</i> | Pionera intermedia |
| Asteraceae | <i>Tessaria integrifolia</i> | Pionera intermedia |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> | Pionera intermedia |
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | Pionera intermedia |
| Leguminosae | <i>Zygia longifolia</i> | Pionera intermedia |
| Anacardiaceae | <i>Astronium graveolens Jacq.</i> | Proteccion |
| Fabaceae | <i>Erythrina poeppigiana</i> | Protector y regulador de caudales. |
| Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> | Proteccion |

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

- **Limpieza del terreno:** Eliminación de toda clase de malezas ya que constituyen competencia para las plántulas que se van a sembrar; puede ser manual o usando herbicidas. Para lo cual se deben desarrollar las siguientes actividades para el establecimiento de las plántulas en campo.

- Plateo y repique.
- Ahoyado.
- Aplicación de abono. La dosis recomendada es de 20 a 50 gr. por plántula.
- Época de plantación.
- Siembra.
- Riego.
- Mantenimiento de la plantación.

7.6.1 Especies en Veda



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Se revisó las 34 especies presentes en los puntos de socavación, con el propósito de determinar la existencia de especies en estado crítico o veda. Se obtuvo la identificación de una especie en categoría de veda bajo la Resolución 3183 de Enero 26 de 2.000 (CORANTIOQUIA) correspondiente a *Astronium graveolens* (Diomate) de la familia ANACARDIACEAE con presencia de 8 individuos.

En la Tabla 7-12 se observa el listado de especies con la revisión para cada una de las categorías para los diferentes listados a nivel nacional de veda o estado crítico.

Tabla 7-12 Revisión de especies para estado crítico o veda

| FAMILIA | ESPECIE | CITES | CATEG_UICN | VEDAS | LIBROS ROJOS | RESOLUCION 0192 MADS |
|---------------|---------------------------------|-------|------------|--------|--------------|----------------------|
| Anacardiaceae | <i>Astronium graveolens</i> | NA | NA | APLICA | NA | NA |
| Bixaceae | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Capparaceae | <i>Capparis indica</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Euphorbiaceae | <i>Croton sp. 1</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Albizia carbonaria</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Erythrina fusca</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Gliricidia sepium</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Gliricidia sepium</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Leucaena leucocephala</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Leucaena leucocephala</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Platymiscium pinnatum</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Platymiscium pinnatum</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Senna sp. 3</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Senna sp. 8</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Senna sp. 8</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Senna sp. 5</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fabaceae | <i>Senna sp. 2</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Indeterminada | <i>Indeterminada sp. 2</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Indeterminada | <i>Indeterminada sp. 1</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Malvaceae | <i>Ochorma pyramidale</i> | NA | NA | NA | NA | NA |

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| FAMILIA | ESPECIE | CITES | CATEG_UICN | VEDAS | LIBROS ROJOS | RESOLUCION 0192 MADS |
|------------|-------------------------------|-------|------------|-------|--------------|----------------------|
| Moraceae | <i>Ficus insipida</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Moraceae | <i>Maclura tinctoria</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Myrtaceae | <i>Calycolpus moritzianus</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Proteaceae | <i>Roupala nitida</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum sp. 1</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Urticaceae | <i>Boehmeria celtidifolia</i> | NA | NA | NA | NA | NA |
| Urticaceae | <i>Cecropia peltata</i> | NA | NA | NA | NA | NA |

Fuente: Consultoría Colombiana s.a, 2016

| | | |
|--|---|--|
| | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> <hr/> <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> <hr/> <p>VERSIÓN 0.0</p> | |
|--|---|--|

8. PRESUPUESTO DEL PAGA

Teniendo en cuenta que los costos de las actividades ambientales se encuentran inmersos en el presupuesto de obra definido para las actividades de construcción, no se considera un presupuesto independiente para la ejecución de las medidas de manejo planteadas.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

9. FORMATO DEL MANUAL DE INTERVENTORÍA

Durante el desarrollo de las actividades de rehabilitación se tendrán en cuenta los siguientes documentos establecidos por la Agencia Nacional de Infraestructura, los cuales se adjuntan el *Anexo 7. Formatos Manual de Interventoría*:

Tabla 9-1 Procedimientos ANI

| NOMBRE PROCEDIMIENTO | CÓDIGO |
|--|------------|
| Seguimiento a la gestión Social en Proyectos Concesionados | GCSP-P-005 |
| Seguimiento a la gestión Social y Ambiental | GCSP-P-006 |
| Seguimiento al licenciamiento Ambiental o modificación de proyectos concesionados | GCSP-P-007 |
| Seguimiento a la Gestión Social y Ambiental para trámites de permisos, concesiones, autorizaciones ambientales | GCSP-P-008 |

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

Tabla 9-2 Instructivos ANI



| NOMBRE INSTRUCTIVO | CÓDIGO |
|---|------------|
| Instructivo de diligenciamiento Formato información Financiera - Operativa (Modo Carretero) | SEPG-I-004 |
| Gestión ambiental de proyectos ANI en Project Online | GICO-I-024 |

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

Tabla 9-3 Formatos ANI

| NOMBRE FORMATOS | CÓDIGO |
|--|------------|
| Control anual de residuos | GCSP-F-165 |
| Control anual de consumos del concesionario | GCSP-F-166 |
| Características y ubicaciones de instalaciones del concesionario o sus principales proveedores de materiales | GCSP-F-167 |
| Inventario y seguimiento de intervención en cuerpos de agua | GCSP-F-168 |

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

10. PLAN DE CONTINGENCIA

10.1 INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Contingencia se desarrolló para el Plan de adaptación de la guía ambiental para la rehabilitación de las carreteras entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo. Para su desarrollo se adoptaron los lineamientos establecidos en la Guía Ambiental para Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial (2011), Capítulo 7 Lineamientos para la elaboración del PAGA, Numeral 10, Plan de Contingencia.

El presente plan propende por el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos con los cuenta la organización para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas y preliminarmente las operativas de la vía.

Como resultado del análisis de riesgos, se observa que las amenazas generadas por accidentes, tormentas eléctricas, riesgo biológico y accidentes de tránsito corresponden a las de mayor riesgo.

Las estructuras de respuesta planteadas en el presente documento son una guía, y deben ser ajustadas una vez se determine el personal en campo y el organigrama. Se desarrollaron con base en los roles y responsabilidades establecidas en el esquema del Sistema Comando de Incidentes. En el presente documento, se sugieren los procedimientos de acción básicos para afrontar situaciones de emergencia con el fin de evitar al máximo pérdidas humanas, daño ambiental o pérdidas económicas debido a contingencias manifestadas en el área de influencia del proyecto.

Se espera, que el presente Plan de Contingencia sea revisado anualmente por el contratista que desarrolle las obras de construcción y opere la vía, con el fin de actualizar su contenido y establecer si la estructura organizacional planteada se ajusta al personal en campo, o si se deben re asignar roles y responsabilidades. Adicionalmente, cuando el proyecto entre en operación se deberá revisar la identificación de amenazas y el correspondiente análisis de riesgos con el fin de determinar si se presentaron variaciones de dichas amenazas.

10.2 MARCO NORMATIVO

A continuación en la Tabla 10-1 se presenta el marco normativo para la elaboración de los planes de contingencia.





| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 10-1 Marco normativo

| NORMA | | OBJETO |
|--------------|--|---|
| 1. | Decreto 1076 de 2015 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. |
| 2. | Decreto 2041 de 2014 | Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. |
| 3. | Ley 1523 de 2012 | Por la cual se adopta la Política Nacional De Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. |
| 4. | Decreto ley 4147 de 2011 | Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura. |
| 5. | Decreto 2893 de 2011 | “Modificó los objetivos, la estructura orgánica y las funciones del Ministerio del Interior, separando del mismo las relativas a la gestión del riesgo de desastres y las relacionadas con la dirección y coordinación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”. |
| 6. | Decreto 1609 de 2002 | Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. |
| 7. | Decreto 321 de 1999 | Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencias (PNC) Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres. |
| 8. | Decreto 93 del 13 de enero de 1998. | Por medio del cual el Gobierno Nacional adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, cuyos objetivos son reducción de riesgos y prevención de desastres, la respuesta efectiva en caso de desastres y, la rápida recuperación de las zonas afectadas |
| 9. | Ley 99 de 1993 | “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector Público encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”. |
| 10. | Constitución Política Nacional de 1991 | <p>Establece el marco normativo general de la jurisprudencia colombiana. Sus Artículos 79 y 80 disponen:</p> <p><i>ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.</i></p> <p><i>ARTICULO 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</i></p> |
| 11. | Resolución | Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los |



| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| NORMA | | OBJETO |
|-------|--|---|
| | Número 001016 de 1989 | programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. En su Artículo 11, Numeral 18 establece lineamientos para el desarrollo de los planes de emergencia enmarcados en el subprograma de Higiene y Seguridad Industrial. |
| 12. | Decreto Legislativo 919 de mayo 1 de 1989. | Por medio del cual la Presidencia de la República organizó el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), dentro del cual, entidades públicas y privadas que desarrollen obras o actividades peligrosas o de alto riesgo deben elaborar planes, programas, proyectos y acciones específicas para proteger a la población de los problemas de seguridad causados por la eventual ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos |
| 13. | Ley 46 de 1988 | Por la cual se crea el “Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD)”. |
| 14. | Decreto 2811 de 1974 | El Código Nacional de Recursos Naturales en su Título VIII, Artículo 31 establece que “En accidentes que causen deterioro ambiental o hechos ambientales que constituyen peligro colectivo, se tomarán las medidas de emergencia para contrarrestar el peligro”. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Adicionalmente el presente plan de contingencia tuvo en consideración los lineamientos establecidos en:

- Norma Técnica Colombiana (NTC) 5254. 2004-05-31. Gestión Del Riesgo. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Bogotá, D.C.
- Norma Técnica Colombiana (NTC) 31000. 2011-02-16. Gestión Del Riesgo. Principios y Directrices. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Bogotá, D.C.
- Norma Técnica Colombiana (NTC) – Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001: Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional
- La Guía Técnica Colombiana GTC 45. Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Gestión, Principios y Proceso. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC, 2011).
- Metodologías de Análisis de Riesgo Documento Soporte Guía para Elaborar Planes de Emergencia y Contingencias. Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FO-PAE. Bogotá D.C. Enero de 2014.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

10.3 ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES Y OPERACIONALES

10.3.1 PLAN ESTRATÉGICO

10.3.1.1 Objetivos del Plan de Contingencias

10.3.1.1.1 Objetivo general

El presente Plan de Contingencia se desarrolló con el objetivo de propender por el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos y económicos con los que cuenta la organización para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas y operativas de la vía.

Tiene como fin fundamental prevenir y atender los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales en el área de influencia del proyecto a raíz de la manifestación de las amenazas.

10.3.1.1.2 Objetivos específicos

A continuación se presentan los objetivos específicos del presente Plan de Contingencias:

- Proveer la información de los riesgos de las actividades que puedan afectar a la comunidad y al proyecto.
- Identificar los niveles de activación, prioridades de protección y prioridades de acción.
- Asignar responsabilidades y funciones a las personas involucradas en el Plan, de tal manera que se delimite claramente el ámbito de acción de cada uno y se facilite la labor de mando y control dentro de una estructura jerárquica vertical clara.



10.3.1.2 Alcance del Plan de Contingencias

El presente Plan de Contingencia tiene como alcance las áreas donde se desarrollen las actividades del proyecto constructivas y operativas comprendidas en el Plan de adaptación de la guía ambiental para la rehabilitación de las carreteras entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.

10.3.1.2.1 Cobertura geográfica

La cobertura geográfica del presente plan, corresponde al área de influencia del proyecto, es decir, las áreas en las cuales se ejecutarán las labores de rehabilitación de la carretera entre Santa Fe de Antioquia y Bolombolo.



10.3.1.3 Etapas del proyecto vinculadas al análisis de riesgos

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



En el Capítulo 2. Descripción del Proyecto, se describen en detalle las etapas y actividades del proyecto; sin embargo, a continuación se presenta una descripción general de las etapas utilizadas para el análisis de riesgo.

Tabla 10-2 Etapas del proyecto consideradas para el análisis de riesgos

| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|-----------------|---------------------------------------|---|
| Preconstructiva | Información y atención a la comunidad | Definición de canales de comunicación entre la administración municipal, la empresa y la comunidad, implementación de las oficinas de atención al usuario fijas y móviles, reuniones con la comunidad, publicidad mediante medios de comunicación, buzones satelitales, procesos de acta de vecindad entre otros. Implementación de los servicios de atención al usuario, ambulancias, servicio de grúa, carrotaller, postes s.o.s., etc., los cuales estarán presentes durante la duración de la concesión. |
| | Contratación mano de obra | Consiste en la vinculación de todas las personas requeridas por el constructor para la ejecución de los trabajos. |
| | Localización de obras (topografía) | Corresponde a la materialización en el terreno de las obras de contención y estabilización geotécnica contempladas de acuerdo con los planos de diseño |
| Constructiva | Desmante, descapote y limpieza | Consiste en la remoción de la capa vegetal incluyendo la remoción de tocones y raíces, escombros y basuras. |
| | Demoliciones y remoción | Demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos. |
| | Excavaciones | Excavación necesaria para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. |
| | Rellenos o terraplenes | Escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmante, descapote y limpieza; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales. |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|-------|--|---|
| | Obras de estabilización geotécnica | Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones. |
| | Fresado | Actividad de retirar un parcial o totalmente la carpeta asfáltica deteriorada para obtener un nuevo perfil longitudinal que sea óptimo para extender una nueva carpeta asfáltica de reemplazo. |
| | Escarificación capa granular | Remoción parcial de la superficie dañada de la capa granular que es el soporte del pavimento, con el fin de eliminar el material superior que ha perdido sus propiedades de nivelación y soporte. |
| | Conformación estructura de pavimento | Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: Mejoramiento de subrasante: disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. Afirmados; subbase granulares; bases granulares y Estabilizadas: esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base. |
| | Imprimación | Proceso mediante el cual se hace la aplicación de un material asfáltico en forma plana sobre la superficie de la capa granular con el objeto de endurecer la superficie, impermeabilizarla, revertir y pegar las partículas sueltas, facilitar el mantenimiento, cerrar los espacios y promover la adherencia con la primera capa de mezcla asfáltica que se colocará sobre ella. |
| | Extensión de carpeta asfáltica | Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación. |
| | Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción | Se refiere al transporte y funcionamiento de todos los equipos y maquinaria, que tienen que ver con las actividades varias de la adecuación del área de intervención y construcción, así como también el transporte de materiales de construcción. |
| | Construcción o instalación de elementos de concreto | Consiste en el suministro, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras (viaductos, puentes, bordillos, barandas, defensas, etc.). Incluye el vaciado y fundida de |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| ETAPA | ACTIVIDAD | DEFINICIÓN |
|--------|--|---|
| | | concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas o fundidas “in situ”, además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía y las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, disipadores de energía entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido. Se incluye el suministro de acero de refuerzo y postensado |
| | Instalación estructuras metálicas | Consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, para estructuras tales como puentes, viaductos, centros de operación, etc. |
| | Manejo de sobrantes y escombros – adecuación de zodme’s | Consiste en el transporte de material sobrante y escombros generados por la demolición de estructuras. Incluyendo la adecuación y disposición en zodme. |
| | Señalización y demarcación definitiva | Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial. |
| | Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área | Una vez finalizadas la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas temporales utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Incluye recuperación de áreas intervenidas. |
| Cierre | Cierre de actividades sociales y ambientales | Se refiere al cierre de oficinas de atención a la comunidad, cierre de todas las manifestaciones ciudadanas presentadas, levantamiento de las actas de vecindad de cierre en el área de influencia directa, cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, informe final de los proyectos productivos realizados. Adicionalmente contempla el cierre y liquidación de todos los procesos ambientales en curso con las autoridades ambientales. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

10.3.1.4 Análisis del riesgo

10.3.1.4.1 Metodología

La metodología desarrollada por Consultoría Colombiana S.A. para el análisis de riesgos del presente plan tuvo en consideración los elementos expuestos por el Fondo de

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE en la Resolución 004/09 (Metodologías de Análisis de Riesgo, Documento Soporte Guía para Elaborar Planes de Emergencia y Contingencias) y la Guía Técnica Colombiana GTC 45. Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Gestión, Principios y Proceso (ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004).

10.3.1.4.1.1 Identificación y determinación de la probabilidad de ocurrencia y/o presencia de una amenaza

Una amenaza se describe como la fuente de daño potencial o situación con potencial para causar una pérdida (ICONTEC, 2004). La fuente de dicho daño puede ser un fenómeno y/o una actividad humana o natural que tiene el potencial de causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social, económica y/o la degradación ambiental (EIRD, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, 2004). Un evento amenazante se considera cómo la manifestación final de la amenaza, que genera los efectos adversos.

10.3.1.4.1.1.1 Identificación de amenazas

La identificación de las amenazas para el área de influencia del plan se desarrolló mediante la caracterización socioambiental del área y el análisis de las etapas y actividades del proyecto; a través de estas, se identificaron las potenciales amenazas externas (del medio hacia el proyecto) e internas (del proyecto hacia el medio) que se podrían presentar durante el desarrollo de las actividades.

10.3.1.4.1.1.2 Consolidación de los Escenarios del Riesgo



La consolidación de los escenarios de riesgo tiene como objetivo determinar qué elementos serían vulnerables a sufrir efectos adversos por la manifestación de una amenaza. Para esto, se identificaron tanto los elementos vulnerables del proyecto, cómo los elementos de los medios que potencialmente podrían afectarse por contingencias durante la construcción del proyecto.

10.3.1.4.1.1.3 Estimación de la probabilidad de ocurrencia

Se relaciona con la cantidad de veces por unidad de tiempo que el evento amenazante se puede manifestar alterando las condiciones operativas del proyecto y/o el entorno. Una vez identificadas las amenazas, se realizó la estimación de su probabilidad de ocurrencia en función de la escala que se muestra en la Tabla 10-3.

Tabla 10-3 Escala de probabilidad de ocurrencia de las amenazas

| Puntos | Grado | Probabilidad | Descripción | Ocurrencia casos |
|---------------|--------------|---------------------|--|-------------------------|
| 4 | Muy Alta | Frecuente | Posibilidad de ocurrencia muy alta, reiterativamente | Más de 1 evento al mes |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | | |
|---|----------|-----------|--|-----------------------------|
| 3 | Alta | Probable | Posibilidad de ocurrencia alta, se presenta alguna veces | Hasta 1 evento cada 6 meses |
| 2 | Baja | Ocasional | Posibilidad de ocurrencia baja, se presenta esporádicamente | Hasta 1 evento al año |
| 1 | Muy Baja | Remoto | Posibilidad de ocurrencia baja, se presenta en forma excepcional | Hasta 1 caso cada 5 años |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

10.3.1.4.1.2 Identificación y análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad corresponde a la predisposición de sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, ambientales, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos peligrosos (artículo 4° Ley 1523 de 2012).

La vulnerabilidad se asocia directamente con las consecuencias que tiene la manifestación del evento amenazante sobre los elementos vulnerables; en la Tabla 10-4 se muestran los niveles establecidos por la metodología para la clasificación de las consecuencias.

10.3.1.4.1.2.1 Niveles de consecuencias

Los niveles de consecuencia o vulnerabilidad se evaluaron de forma independiente en diferentes ámbitos: los efectos potenciales a la integridad física, los efectos económicos, ambientales y sociales (se involucró la imagen institucional y percepción sobre la empresa en el análisis). En la Tabla 10-4 se muestran los criterios utilizados.



Tabla 10-4 Criterios para la calificación de vulnerabilidad

| Nivel | Puntos | Descripción de elementos vulnerables | | | |
|----------|--------|--|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales* | Imagen |
| Muy alto | 5 | Una o Más fatalidades | Contaminación irreparable | Catastrófica > o = 20% | Internacional |
| Alto | 4 | Incapacidad permanente (Parcial o total) | Contaminación mayor | Grave Entre el 10% y el 20% | Nacional |
| Medio | 3 | Incapacidad temporal (>1 día) | Contaminación localizada | Severo Entre el 5% y el 10% | Regional |
| Bajo | 2 | Lesiones leves | Efecto menor o leve | Importante Entre el 3% y el 5% | Local |
| Muy Bajo | 1 | Ninguna lesión | Ningún efecto | Marginal < 3% | Al interior de la empresa |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015, adaptado de (ECOPETROL, Dirección de Responsabilidad Integral, 2008).* Porcentajes con relación al presupuesto total de la obra a ejecutar.

10.3.1.4.1.2.2 Nivel de amenaza

El nivel de amenaza hace referencia a la relación entre la probabilidad de ocurrencia de un evento amenazante y las consecuencias potenciales del mismo sobre los elementos

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

vulnerables. Para identificar el nivel de amenaza se aplicó la **Ecuación 1**.

Ecuación 1 Estimación del nivel de amenaza

$$\left(\frac{\text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}}{16} \right) \times 100 = \text{Nivel de Amenaza}$$

Con el fin de interpretar los resultados de la ecuación anterior, se realizó una categorización de los niveles de amenaza, dando como resultados los cinco (5) niveles mostrados en la Tabla 10-5.

Tabla 10-5 Niveles de amenaza

| Nivel | Puntos | Descripción |
|----------|--------|---|
| Muy alto | 5 | Amenazas con muy alta probabilidad de ocurrencia y consecuencias altamente significativas. Valores entre el 81% y el 100% |
| Alto | 4 | Amenazas con alta probabilidad de ocurrencia y consecuencias significativas. Valores entre el 61% y el 80% |
| Medio | 3 | Amenazas con probabilidad moderada de ocurrencia y consecuencias moderadas. Valores entre el 36% y el 60% |
| Bajo | 2 | Amenazas con probabilidad baja de ocurrencia y consecuencias baja. Riesgo entre el 11% y el 35% |
| Muy Bajo | 1 | Amenazas con probabilidad muy baja de ocurrencia y sin consecuencias. Valores menores o iguales al 10% |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

10.3.1.4.1.2.3 Nivel de exposición

Finalmente para determinar el nivel de riesgo se tuvo en cuenta el nivel de exposición entre las amenazas y los elementos vulnerables. Los rangos establecidos para este se presentan en la Tabla 10-6.

Tabla 10-6 Criterios para calificar la exposición

| Nivel de exposición | | |
|---------------------|------------|---|
| Clasificación | | Descripción |
| 4 | Permanente | Continuamente. Los elementos vulnerables se pueden ver expuestos de forma prolongada a las amenazas del área |
| 3 | Frecuente | Los elementos vulnerables se pueden ver expuestos varias veces y por cortos periodos de tiempo a las amenazas del área. |
| 2 | Ocasional | Los elementos vulnerables se pueden ver expuestos alguna vez y por cortos periodos de tiempo a las amenazas presentes en el área. |
| 1 | Esporádico | Los elementos vulnerables se ven expuestos de forma fortuita a las amenazas del área. |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015, adaptado de (ECOPETROL, 2012)

10.3.1.4.1.2.4 Análisis de nivel de riesgo

Con el fin de categorizar los escenarios de riesgo identificados, se utilizó el nivel de amenaza y el nivel de exposición para identificar el nivel de riesgo que representa cada escenario, aplicando la relación que se muestra en la Tabla 10-7.

La categorización de los diferentes escenarios de riesgo permitió establecer el marco para desarrollar los lineamientos para la reducción del riesgo y las medidas a tener presente para el manejo de un eventual incidente.

Tabla 10-7 Determinación del nivel de riesgo

| Nivel De Amenaza | Nivel De Exposición | | | | |
|------------------|---------------------|-----------|-----------|------------|----|
| | Permanente | Frecuente | Ocasional | Esporádico | |
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Muy alto | 5 | MA | A | A | M |
| Alto | 4 | A | A | M | B |
| Medio | 3 | M | M | B | MB |
| Bajo | 2 | B | B | MB | MB |
| Muy Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 de (ECOPETROL, Dirección de Responsabilidad Integral, 2008).

Los resultados se analizaron según los niveles de riesgo que se listan en la Tabla 10-8.

Tabla 10-8 Definición del nivel de riesgo

| Nivel | Interpretación |
|----------|---|
| Muy Alto | Riesgo intolerable para asumir, requiere buscar alternativa y decide la Gerencia si se desarrolla o no la actividad. |
| Alto | Si se decide realizar la actividad, deberá implementarse previamente un tratamiento especial en cuanto al nivel de control (Demostrar control de riesgo). Gerencia involucrada en decisión e investigación de incidentes. |
| Medio | Se deben tomar medidas para reducir el riesgo a niveles razonablemente prácticos, debe demostrarse el control del riesgo. |
| Bajo | Discutir y gestionar mejora de los sistemas de control y de calidad establecidos (permisos, ATS, procedimientos, lista de chequeo, responsabilidades y competencias, EPP, etc.). |
| Muy Bajo | Riesgo muy bajo, usar sistemas de control y calidad establecidos. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 Modificado de (ECOPETROL, 2012).

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

10.3.1.4.2 Identificación y clasificación de amenazas

De acuerdo al contexto geográfico, social y ambiental del área de influencia del proyecto se elaboró una lista potencial los eventos amenazantes y se clasificaron de acuerdo al origen de los mismos:

- **Amenazas de origen interno (endógenas):** Son las amenazas que se pueden presentar por el desarrollo de las actividades (rutinarias, no rutinarias y de emergencia¹⁸) relacionadas con la ejecución del proyecto que tienen el potencial de afectar tanto la integridad del personal que hace parte del proyecto, cómo a la comunidad asentada en el área de influencia, la infraestructura física del proyecto y/o las características bióticas y/o abióticas comprendidas en el área de influencia del proyecto.
- **Amenazas de origen externo (exógenas):** Son las amenazas ocasionadas por factores externos al proyecto que podrían afectar tanto la integridad del personal que hace parte del proyecto cómo la infraestructura del mismo.



10.3.1.4.2.1 Amenazas internas

En la Tabla 10-9 se presentan las amenazas internas identificadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Tabla 10-9 Amenazas endógenas

| Amenaza | Evento Amenazante | Consolidado Eventos Amenazantes | | Descripción |
|---------|-------------------|---------------------------------|--|-------------|
| | | ID* | | |
| | | | | |

¹⁸ De acuerdo a la norma OHSAS 18002:2008 (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2008) los procesos de identificación de peligros podrían partir del análisis de ese tipo de actividades. Las actividades rutinarias son las que se realizan frecuentemente y que adicionalmente están directamente relacionadas con el desarrollo del objeto social de la empresa. Las no rutinarias se realizan inusualmente en ocasiones por que son poco relevantes, no están relacionadas con el objeto social de la empresa o definitivamente son de una frecuencia irregular, esto quiere decir que no son cíclicas, no están determinadas cronológicamente y no obedecen a una condición o necesidad prevista por la empresa (ARL Sura, 2015). La emergencia se considera una situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una compañía, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo (SNGRD, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Amenaza | Evento Amenazante | Consolidado Eventos Amenazantes | | Descripción |
|-----------------------|---|---------------------------------|-------------------------|---|
| | | ID* | | |
| Falla eléctrica | Incendios / Explosiones | A. | Incendios / Explosiones | Un incendio o una explosión se pueden producir por la combustión de líquidos, gases o materiales combustibles que entran en contacto con una fuente de energía inicial. |
| | Accidentes laborales | | | El evento se podría presentar por el inadecuado manejo, almacenamiento o disposición de sustancias inflamables o combustibles durante la etapa de construcción. Adicionalmente podría presentarse por la manipulación inadecuada de plantas de energía eléctrica o cortos circuitos en las redes del sistema eléctrico. |
| Falla mecánica | Derrames | B. | Derrames | Un derrame en la etapa de construcción podría presentarse por una falla mecánica en las unidades de almacenamiento de combustibles o aceites usados en la maquinaria, vehículos o unidades de generación eléctrica, o una falla en la manipulación, transporte o almacenamiento de dichos productos. |
| | Accidentes de tránsito | | | En la fase operativa se podría generar derrames de productos de terceros que usen la infraestructura vial, sin embargo dichos eventos deben ser atendidos principalmente por los propietarios de los productos. |
| | Accidentes laborales | C. | Accidentes laborales | De acuerdo al Decreto 1295 de 1994, un accidente de trabajo es: <i>“todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.</i> |
| Falla en la operación | <i>Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.</i> | | | |
| | Derrames | | | <i>Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo</i> |

| Amenaza | Evento Amenazante | Consolidado Eventos Amenazantes | | Descripción |
|---------|------------------------|---------------------------------|------------------------|--|
| | | ID* | | |
| | | | | <i>suministre el empleador”.</i> Durante la fase constructiva se verán involucrados un número considerable de trabajadores entre personal calificado y no calificado que podría manipular o circular por áreas donde se esté operando maquinaria, equipos pesados y herramientas, lo cual incrementará la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos. |
| | Accidentes de tránsito | D. | Accidentes de tránsito | De acuerdo al Decreto 056 de 2015, un accidente de tránsito es un <i>“suceso ocurrido dentro del territorio nacional, en el que se cause daño en la integridad física o mental de una o varias personas, como consecuencia del uso de la vía por al menos un vehículo automotor”.</i> |
| | Accidentes laborales | | | Durante la construcción se requerirá la movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016. * ID: Corresponde a la simbología utilizada para la identificación de los elementos establecidos.

Se observa que diferentes amenazas pueden desencadenar los mismos eventos amenazantes; por esta razón se consolidaron los eventos amenazantes listados con los ID A, B, C y D.

10.3.1.4.2.2 Amenazas externas

A continuación se describen las amenazas externas identificadas en el área de influencia del proyecto.

10.3.1.4.2.2.1 Origen natural

➤ Sismicidad (E):

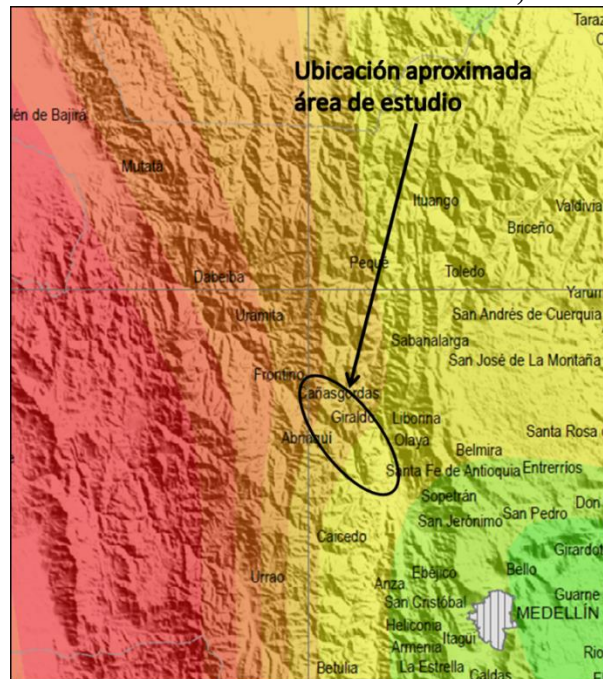
El Mapa de Amenaza Sísmica (INGEOMINAS & UNAL, 2010), considera valores de PGA (cm/s²) en un rango desde 0 - 750 PGA. Para el área de estudio se tienen rangos desde 150 – 300 PGA, que corresponde a un grado de amenaza moderada a alta (Figura 10-1). La Tabla 10-10 muestra la correlación entre los rangos de valores de sismicidad y la calificación de amenaza sísmica.

Tabla 10-10 Amenaza por sismicidad

| Amenaza sísmica | | Peso |
|-----------------|------------------------------------|------|
| Muy baja | <50 PGA (cm/s ²) | 1 |
| Baja | 50 – 100 PGA (cm/s ²) | 2 |
| Moderada | 100 – 150 PGA (cm/s ²) | 3 |
| | 150 – 200 PGA (cm/s ²) | |
| Alta | 200 – 250 PGA (cm/s ²) | 4 |
| | 250 – 300 PGA (cm/s ²) | |
| Muy alta | 300 – 400 PGA (cm/s ²) | 5 |
| | > 450 PGA (cm/s ²) | |

Fuente: (SICAT1, 2010)

Figura 10-1 Amenaza sísmica moderada a alta, área de estudio





Fuente: (SICAT1, 2010)

➤ **Inundación (F):**

El proceso de definición de las áreas que presentan amenaza de inundación se realizó a partir de la información contenida en el Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC, de acuerdo a sus mapas de zonas susceptibles a inundación y a información del evento climático de la niña durante los años 2010 y 2011.

El área de influencia la constituyen zonas que no son susceptibles a procesos de inundación en inmediaciones al tramo (Santa Fe de Antioquia – Bolombolo).

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> <hr/> <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> <hr/> <p>VERSIÓN 0.0</p> |  |
|---|---|---|

A su vez, no se presentan zonas inundadas durante los fenómenos climáticos de la niña en 2010 y 2011. De acuerdo a lo anterior se puede determinar una amenaza baja al fenómeno de inundación (Figura 10-2).



Figura 10-2 Zonas Susceptibles a Inundación



Fuente: Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC, IDEAM, 2010.

➤ **Procesos de remoción en masa (G):**

De acuerdo con el Mapa de Amenaza por Remoción en Masa de Colombia (IGAC, SIG-OT, 2012), el área de estudio se localiza en una zona de alta concentración de deslizamientos y otros procesos y es evaluada con Amenaza Muy Alta por fenómenos de remoción en masa, Figura 10-3. Específicamente en esta vía, es común encontrar grandes taludes inestables y

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

de actividad reciente, que requieren seguimiento permanente sobre la vía, especialmente en épocas de lluvias, debido a su alta susceptibilidad a movimientos en masa de grandes dimensiones que pueden ocasionar desde taponamientos en la vía hasta afectar vidas humanas.

Figura 10-3 Amenaza Muy Alta por Remoción en Masa, área de estudio



Fuente: (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2012)

➤ **Tormentas eléctricas (H):**

Debido a su ubicación geográfica Colombia es uno de los países con mayor actividad de tormentas eléctricas en el mundo. Mediciones realizadas con diferentes sistemas de detección y localización de rayos en Colombia han permitido estudiar las variaciones espaciales y temporales del fenómeno y comprobar que en general la actividad de tormentas eléctricas tiende a ser mayor en la región tropical que en otros lugares.

En condiciones meteorológicas excelentes, la atmósfera transporta una carga neta positiva, lo cual implica una correspondiente carga negativa sobre el suelo. Se acostumbra asignar al suelo un potencial eléctrico cero. Las mediciones del potencial eléctrico de la atmósfera

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

indican que éste aumenta con la altura, lo cual se denomina gradiente de potencial; igualmente, este gradiente se incrementa con fenómenos de bruma, niebla o nubes y puede producir rupturas eléctricas atmosféricas, una chispa eléctrica o relampagueo. Como consecuencia, en regiones que presentan buen tiempo la diferencia de potencial entre la Tierra y las capas atmosféricas ionizadas de gran conductividad, ubicadas de 50 km y a mayor altura, es de cientos de miles de voltios.

El mecanismo de sustentación del campo eléctrico atmosférico está basado en la actividad de tormentas y por tanto, este campo es un proceso y no una condición de la atmósfera. Las nubes convectivas de tormenta (cumulonimbus), son los generadores eléctricos que producen cargas eléctricas de ambas polaridades, como una distribución típica. A fin de conocer y caracterizar el comportamiento de la actividad eléctrica atmosférica de una región, fue aceptado y utilizado un parámetro universal que se denomina Nivel Cerámico¹⁹.

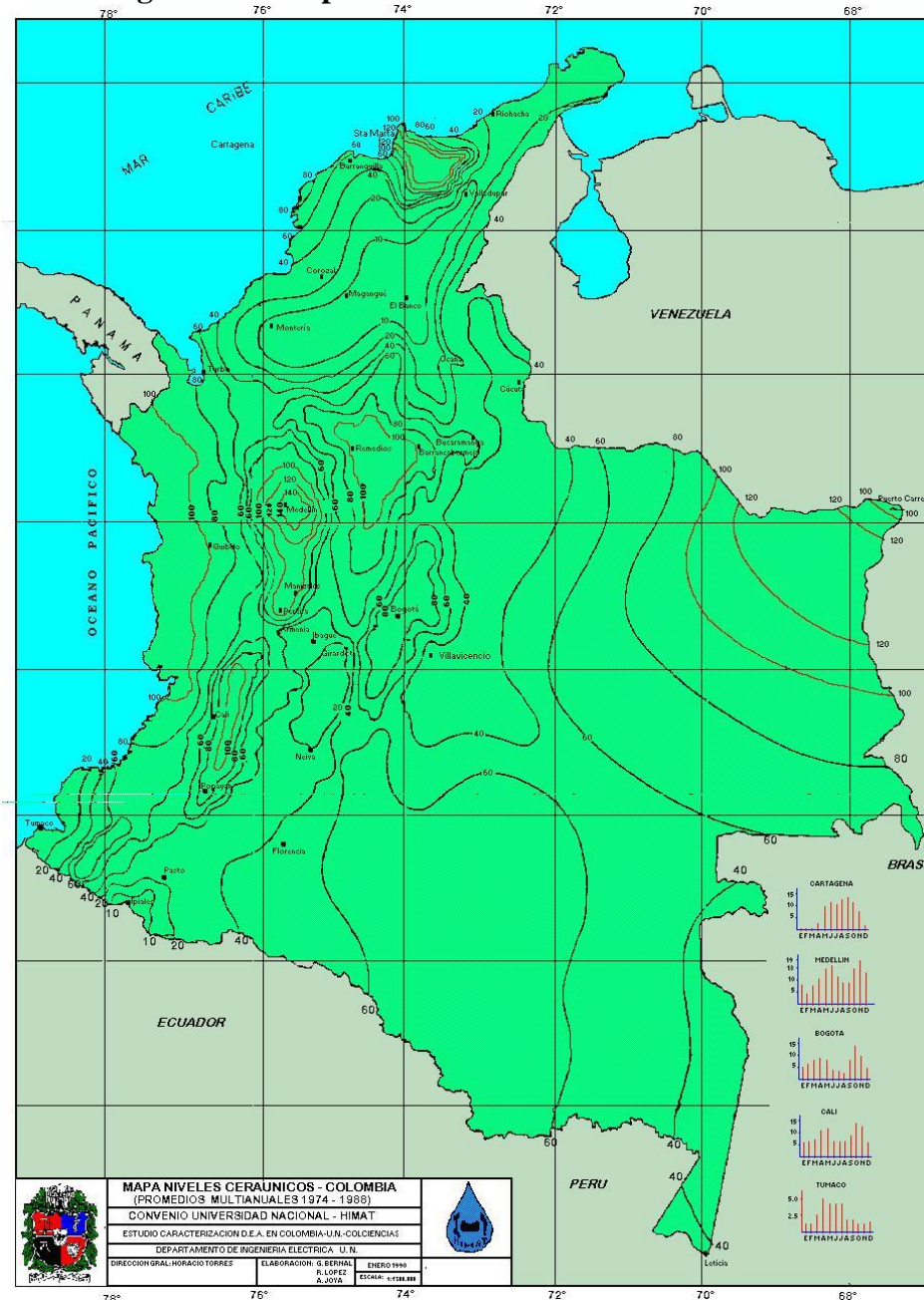
Los niveles cerámicos se definen como el número de días al año en que se reporta un rayo, por lo tanto el máximo valor que se reporta es 365. Son un parámetro antiguo que no permite cuantificar la magnitud de un evento electromagnético como lo es una tormenta eléctrica, refiriéndose únicamente a la medición de los días en que estos eventos se presentan; siendo algo subjetivo y general, que no precisa tampoco el sitio exacto en el cual se presenta el evento. Para precisar más acerca de los fenómenos naturales en estudio, se define el parámetro de densidad de descargas a Tierra.

Las líneas isocerámicas son indicadores de medición de una área concreta que determinan diferentes zonas por donde aparecen las tormentas eléctricas, la Figura 10-4, muestra el mapa de niveles ceraúnicos en Colombia, para el periodo de 1977 a 1988.

La ocurrencia de la actividad eléctrica atmosférica durante el año, varía considerablemente tanto de una región a otra, como también de un mes a otro, esto debido a la influencia de varios factores como: el relieve, elevación, latitud, distribución de tierras y mares, radiación solar, pero principalmente por los efectos originados debido a la circulación y sistemas sinópticos de la atmósfera.

¹⁹ BERNAL G. Germán. TORRES Horacio. et al. Avances en el Conocimiento de Descargas Eléctricas Atmosféricas en Colombia para Aplicaciones en Ingeniería. Universidad Nacional. Bogotá, 1990.

Figura 10-4 Mapa de Niveles Ceráunicos de Colombia



Fuente: UNAL – HIMAT, 1990..

Según reportes de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), no se registran eventos de tormentas eléctricas para el departamento de Antioquia en el área de estudio del proyecto (UNGRD, 2015).

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

➤ Riesgo biológico (I):

El riesgo biológico hace referencia a la probabilidad de que el personal expuesto sufra picaduras o mordeduras por el encuentro y/o perturbación de animales venenosos y/o ponzoñosos que pueden estar presentes en el lugar de trabajo.

En la zona en donde se encuentra la vía se reporta la presencia probable de invertebrados y vertebrados que pueden ocasionar este tipo de accidentes. Dentro del grupo de invertebrados, se incluyen a las arañas, escorpiones, ácaros, garrapatas, ciempiés, milpiés e insectos que pueden picar e inyectar veneno a través de determinadas partes de su boca o con un aguijón (MSD, 2012) y a través de los cuales inyectan toxinas que pueden ocasionar graves alergias en los humanos, potencialmente mortales si no se brinda el tratamiento médico oportuno y adecuado. Por otro lado, se puede contraer enfermedades como el dengue y chikungunya, causada por un virus transmitido por mosquitos como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, insectos muy comunes en los países tropicales. Por ejemplo, según el Instituto Nacional de Salud, para el año 2014 se registraron 6157 casos de chikungunya en Antioquia, de los cuales 23 se presentaron en el municipio de Santa Fe de Antioquia y uno (1) en el municipio de Anzá.

En cuanto a los vertebrados, se reporta la presencia potencial de serpientes venenosas, pertenecientes a las familias Viperidae y Elapidae que pueden ocasionar mordeduras con inyección de veneno, el cual puede llegar a causar pérdida de miembros y la muerte.

➤ Incendios Forestales (J):

Los incendios forestales se definen como el fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego, y cuya quema no estaba prevista.

Para realizar un análisis de la vulnerabilidad de las coberturas de la zona de estudio a este fenómeno, se tuvo como base la información obtenida y consolidada por el Instituto de estudios ambientales y meteorología (IDEAM), para el país desde los años 2002 a 2010.

Para el año 2002 para el departamento de Antioquia se reportaron 150 a 200 incendios forestales que afectaron unas 100 hectáreas y para el año 2010 que es el último año con registros se reportaron unos 300 eventos afectando un área de 1000 a 2000 hectáreas aproximadamente.

Para el área de estudio los incendios forestales y su afectación se evaluó teniendo en cuenta las coberturas que tengan mayor vulnerabilidad a este fenómeno, las cuales pertenecen a los boques y áreas seminaturales identificadas en el área, estas coberturas representan el 14,25% (62,03 ha) del área total del proyecto, estos ecosistemas se encuentran muy intervenidos y fragmentados llegando a perder casi que por completo la continuidad.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

De acuerdo a esto se puede determinar que la amenaza por incendios forestales es baja.

10.3.1.4.2.2 Origen antrópico

Las amenazas antrópicas se atribuyen a la acción humana directa sobre elementos de la naturaleza y/o de la sociedad. En este sentido, son generadas por las comunidades y las organizaciones sociales que hacen parte del área de influencia del proyecto Autopistas al Mar 1, Unidad Funcional 4.2, localizadas en las unidades territoriales de los municipios Anzá, Betulia, Concordia, Santa Fe de Antioquia y Venecia del sector Suroeste del departamento de Antioquia.

A continuación se definen y describen las amenazas que se considera se pueden presentar en el desarrollo del proyecto Autopista al Mar 1.

- Invasión del derecho de vía (K)

En algunas de las propiedades identificadas en el área de influencia directa, se desarrollan actividades con fines comerciales y de servicios principalmente restaurantes, estaderos, condominios y hoteles por el desarrollo del turismo en esta zona.

Las actividades constructivas de rehabilitación no requieren intervención de zonas aledañas a la vía, razón por la cual no se prevén alteraciones en zonas aledañas al derecho de vía, ni se presentará la compra de predios o reasentamiento de población.



Por lo anterior y dadas las condiciones de la zona, existe probabilidad frente a la invasión del derecho de vía por parte de habitantes del sector para la ubicación de establecimientos comerciales de tipo formal e informal, por considerar oportuno el suministro de bienes y servicios durante el proyecto.

- Multicriminalidad (L)

La multicriminalidad son las situaciones que se desarrollan en cualquier sociedad, tales como homicidios, robos a mano armada, extorciones, masacres, atentados terroristas, entre otros. A continuación se realiza una descripción a nivel regional y local de los diferentes tipos de criminalidad presentes en el área de influencia.

Una de las formas de criminalidad se manifiesta a través de hechos de terrorismo, definido este, como la planeación y ejecución de actos violentos que pongan en peligro la vida, la integridad física y psicológica, y la libertad de las personas, con el ánimo de ocasionar pánico a la sociedad, para llamar la atención, ser conocidos y temidos. En este sentido, se evidencia que en el departamento de Antioquia para el año 2013, de 620 casos registrados a nivel nacional, el 17% se presentaron en el departamento de Antioquia, ocupando el segundo lugar a nivel nacional con esta problemática²⁰.

²⁰ Barco P., J. N. H. & Arana C., J. E. (2014). Comportamiento de la criminalidad en Colombia, 2013. Revista

| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Ahora, al revisar dicha situación en el área de influencia, se identificó que en el municipio de Betulia, las acciones por grupos al margen de la ley han ocasionado el desplazamiento de población durante el año 2000. El frente 47 de las FARC estuvo presente en los municipios de Betulia y Concordia, desde el año 2002 hasta el año 2005, momento de su desmovilización. A partir del año 2003 los municipios con presencia paramilitar y en disputa se redujeron sustancialmente²¹.

Otra de las situaciones relacionadas con este fenómeno, incumbe a las extorsiones, entendido como la violencia hacia una persona, con el fin de hacer, tolerar u omitir una cosa para obtener provecho, utilidad o beneficio ilícito. Al respecto, para el año 2013, se presentaron en el departamento de Antioquia 553 extorsiones, representando el primer lugar a nivel nacional con esta condición²².

Asimismo, la delincuencia común es otra forma de crimen organizado, se manifiesta a través de homicidios, robos a mano armada, fraudes y secuestros realizados por particulares. En el área de influencia, a partir del año 2011 el desarrollo de la minería, generó una ola de violencia en el nordeste Antioqueño, acontecimiento que exigió la migración de los mineros hacia otros municipios del departamento, dentro de estos, Santa Fe de Antioquia. Lo anterior propició la generación de problemáticas sociales como vandalismo, prostitución, entre otros²³.

En la Tabla 10-11 se relacionan los crímenes presentados en los municipios del área de influencia durante los años 2013 y 2014, donde se destacan los hurtos y los desplazamientos de población hacia estos municipios, situación generada por las diferentes formas de crimen existente en la región. De igual forma, se evidencia que las cifras registradas para el año 2014 disminuyeron en un 75%, especialmente en el municipio de Concordia. No obstante, es este municipio el que registra un mayor número de eventos relacionados con desplazamiento de población. Es de resaltar que en los municipios del área de influencia directa no se presentaron acciones subversivas, ni masacres.

Tabla 10-11 Crímenes presentados en el área de influencia durante los años 2013 y 2014



| Situaciones presentadas | Anzá | | Betulia | | Concordia | | Santa Fe de Antioquia | | Venecia | |
|--------------------------------|------|------|---------|------|-----------|------|-----------------------|------|---------|------|
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Extorsiones | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Secuestros | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Número de acciones subversivas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hurtos | 2 | 2 | 8 | 2 | 6 | 8 | 9 | 37 | 7 | 7 |
| Victimas minas antipersona | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Desplazados municipio receptor | 20 | 11 | 33 | 31 | 56 | 13 | 31 | 27 | 18 | 6 |

Criminalidad, 56 (2): 11-33.

²¹ http://revistakavilando.weebly.com/uploads/1/3/6/3/13632409/elecciones_y_paramilitarismo_en_antioquia.pdf. Pág. 3.

²² Op cit, Volumen 56.

²³ Tomado de: <http://www.derechos.org/nizkor/colombia/doc/dinamica>. Consultado el 15 de mayo de 2015.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Situaciones presentadas | Anzá | | Betulia | | Concordia | | Santa Fe de Antioquia | | Venecia | |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Masacres | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Atentados terroristas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 23 | 14 | 43 | 34 | 62 | 22 | 43 | 65 | 25 | 13 |

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, 2015. Adaptado por Consultoría Colombiana S.A.

Por lo anterior y dadas las condiciones sociopolíticas de la zona, existe probabilidad que se presenten eventos que incrementen las condiciones de delincuencia común, en eventos tales como asaltos o robos, sabotaje, secuestros, paros cívicos, entre otros, durante las actividades de rehabilitación de la vía Autopista al Mar 1, que pueden llegar a entorpecer las actividades de su ejecución.

➤ Acciones de protesta social (M)



La protesta social se refiere a los acontecimientos visibles de acción pública contenciosa de un colectivo, orientados al sostenimiento de una demanda (en general con referencia directa o indirecta al Estado)²⁴. Una protesta puede perfectamente surgir de la nada, en el sentido de no ser emergente de un movimiento social constituido previo a ella, se puede manifestar a través de paros cívicos ocasionados por inconformidad frente a una situación.

En la Tabla 10-12 se relacionan las protestas sociales que se presentan con más frecuencia en el área de influencia, dentro de estas se destacan los paros mineros, su mayoría presentes en el municipio de Santa Fe de Antioquia y Venecia, los paros cafeteros en los municipios de Concordia y Betulia.

Tabla 10-12 Protestas sociales identificadas en el área de influencia

| Municipio | Situación presentada | Fecha | Fuente |
|-----------------------|---|-------|---|
| Betulia | Marcha del paro Cafetero | 2014 | https://www.las2orillas.co/caficultores-que-esperaban-cheques-por-4-millones |
| Concordia | Cerca de 300 personas protagonizaron asonada en Concordia (Antioquia) contra la Policía Nacional | 2015 | http://www.rcnradio.com/locales/cerca-de-300-personas-protagonizaron-asonada-en-concordia-antioquia/ |
| | Paro Nacional de Cafeteros | 2014 | http://titles.ws/colombia/co2015062356733796280309.php |
| Santa Fe de Antioquia | Marcha en el parque Juan Esteban Zamarrá para sentar su posición en contra de la minería en la zona de la vía que conduce al municipio de Anzá, especialmente en la vereda La Noque, sobre la margen izquierda del río Cauca” | 2014 | http://www.elcolombiano.com/historico/santa_fe_de_antioquia_protosta_hoy_por_la_mineria_en_la_region |
| | Marcha en repudio por la violación, tortura y asesinato de una niña de 3 años. | 2007 | http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3563925 |
| Venecia | Marcha por el “Día Nacional de la Memoria y la Solidaridad con las | 2013 | http://www.venecia-antioquia.gov.co/apc- |

²⁴ EUMED.NET. Tesis doctorales. Tomado de: <http://www.eumed.net/>. Consultado el 24 de febrero de 2016.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Municipio | Situación presentada | Fecha | Fuente |
|-----------|-----------------------------|-------|---|
| | Víctimas” | | aa/view.php3?vid=1090&cmd%5B1090%5D=x-1090-1807844 |
| | Marchas por cierre de minas | 2014 | http://www.elespectador.com/noticias/nacional/mas-de-2000-personas-protestaran-antioquia-cierre-de-mi-articulo-529526 |

Fuente: Consulta páginas web, Consultoría Colombiana, 2016.



Como se evidencia en la tabla anterior, en el municipio de Anzá pertenecientes al área de estudio, no se identificaron protestas sociales por parte de los grupos existentes en la zona. A continuación se presentan algunas fotografías de las protestas presentadas en los últimos años en el área de influencia. Ver Fotografía 10-1 y Fotografía 10-2 .

| Fotografía 10-1 Paro minero en Santa Fe de Antioquia. | Fotografía 10-2 Marcha de Cafeteros, municipio de Concordia. |
|--|--|
|  |  |
| Fuente: Pagina web. http://www.elcolombiano.com/historico/santa_fe_de_antioquia_marcho_por_la_vida-OXEC_294965 . Publicado en 2014. | Fuente: Pagina web. http://titles.ws/colombia/co2 . Publicado en 2014. |

Durante las actividades de rehabilitación de la Autopista al Mar 1 se pueden presentar conflictos o diferencias relacionadas con el desarrollo propio de las actividades constructivas. Asimismo, por la contratación de mano de obra local, la adquisición de bienes y/o servicios, el incumplimiento de compromisos generados por parte del Concesionario con la comunidad, entre otros. No se identificó información relacionada con bloqueos en las vía Autopista al Mar por el desarrollo de la Concesión.

10.3.1.4.3 Probabilidad de Ocurrencia de las Amenazas

Para la calificación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas para el proyecto, se utilizaron los conceptos técnicos elaborados en el marco del estudio e información secundaria y se aplicaron las categorías planteadas en la Tabla 10-3.

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Vale la pena recalcar que se presenta una incertidumbre considerable principalmente en la estimación de probabilidad de las amenazas internas relacionadas con Incendios / Explosiones, Derrames, Accidentes laborales y Accidentes de tránsito debido a la ausencia de una base de datos a nivel nacional, regional o sectorial.

A las amenazas identificadas se les asignó un puntaje, que califica la mayor o menor probabilidad de ocurrencia. Entre más alta sea la calificación de la probabilidad, mayor será la posibilidad de que se materialice el evento amenazante y se vean afectados los elementos vulnerables (Tabla 10-13).

Tabla 10-13 Calificación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas

| Id* | Amenaza | Probabilidad de ocurrencia | | |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------|
| | | Puntaje | Grado de Probabilidad | Frecuencia |
| A. | Incendios / Explosiones | 1 | Muy Baja | Remoto |
| B. | Derrames | 1 | Muy Baja | Remoto |
| C. | Accidentes laborales | 4 | Muy Alta | Frecuente |
| D. | Accidentes de tránsito | 4 | Muy Alta | Frecuente |
| ORÍGEN NATURAL | | | | |
| E. | Sismicidad | 3 | Alta | Probable |
| F. | Inundación | 1 | Muy Baja | Remoto |
| G. | Procesos de Remoción en Masa | 4 | Muy Alta | Frecuente |
| H. | Tormentas eléctricas | 2 | Baja | Ocasional |
| I. | Riesgo biológico | 4 | Muy Alta | Frecuente |
| J. | Incendios Forestales | 2 | Baja | Ocasional |
| ORÍGEN ANTRÓPICO | | | | |
| K. | Invasión del derecho de vía | 2 | Baja | Ocasional |
| L. | Multicriminalidad | 3 | Alta | Probable |
| M. | Acciones de protesta social | 2 | Baja | Ocasional |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

10.3.1.4.4 Identificación de Elementos Vulnerables

Para desarrollar el análisis de riesgos se identificaron de acuerdo a las etapas del proyecto los procesos, la infraestructura asociada y la que se construirá en el área de influencia directa del proyecto. Así mismo se identificaron elementos expuestos en el ámbito ambiental y sociocultural.

Dichos elementos se evaluaron debido a que podrían llegar a ser afectados en caso de manifestarse algunos de los eventos amenazantes. A continuación, en la Tabla 10-14, Tabla 10-15 y Tabla 10-16 se listan y describen los elementos en riesgo involucrados en el análisis.

Tabla 10-14 Etapas generales del proyecto en riesgo

| Id | Etapas | Descripción |
|----|-----------------|---|
| 1. | Preconstructiva | Estas actividades se encuentran descritas en la Tabla 10-2. |
| 2. | Constructiva | |
| 3. | Cierre | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 10-15 Elementos del ambiente en riesgo

| Id | Etapa | Descripción |
|-----------|-------------------|--|
| 5. | Cuerpos de agua | Los cuerpos de agua tanto superficiales, cómo subterráneos podrían verse afectados en el caso de presentarse un derrame de combustibles o sustancias químicas. |
| 6. | Fauna | Las especies de fauna podrían verse afectadas en caso de derrame de combustibles, sustancias químicas, incendios o explosiones. La afectación dependerá de la capacidad las especies en particular para reaccionar ante la presencia del evento amenazante y de la magnitud del evento como tal. |
| 7. | Cobertura vegetal | La cobertura vegetal en el área de influencia del proyecto podría verse afectada en el caso de que se manifiesten eventos amenazantes cómo derrames, incendios y/o explosiones considerables. La afectación dependerá de la magnitud de los eventos. |
| 8. | Suelos | <p>La estructura y la composición del suelo se pueden ver afectadas por la manifestación de eventos amenazantes como derrames de combustibles o sustancias químicas, principalmente en las áreas circundantes a las vías por las que transitarían los camiones que realizarán el transporte, o en zonas destinadas al almacenamiento en los campamentos durante la fase constructiva.</p> <p>Durante la fase operativa se puede presentar afectación del suelo dado pérdida de contención de productos transportados por los usuarios de las vías.</p> |
| 9. | Aire | Las condiciones atmosféricas locales del área pueden verse afectadas por la manifestación de eventos amenazantes cómo por ejemplo el aumento en la emisión de material particulado de la región, o la consecuente alteración de las condiciones del aire por la presencia de un incendio de magnitudes considerables. Adicionalmente podría presentarse dispersión de sustancias químicas en caso de un eventual derrame o fuga. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 10-16 Elementos socioculturales en riesgo

| Id | Etapa | Descripción |
|-----------|--|---|
| 10. | Vida y Salud Humana | En el marco del análisis de riesgos es el elemento de mayor importancia. En ésta categoría se consideran principalmente las afectaciones a la integridad de terceros en el área de influencia directa e indirecta. Así mismo, se involucra en el análisis la exposición de los trabajadores y las potenciales consecuencias ante los eventos amenazantes. |
| 11. | Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad. | En esta categoría se agrupan todos los elementos que son considerados de importancia para la comunidad de la región; incluyendo tanto infraestructura para la prestación de servicios básicos a la comunidad, cómo elementos propios de sus actividades económicas o culturales. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

10.3.1.4.5 Identificación de los escenarios de riesgo

De acuerdo a los eventos amenazantes (Tabla 10-9 internos y amenazas externas) y los elementos vulnerables descritos anteriormente (Tabla 10-14, Tabla 10-15 y Tabla 10-16), en la Tabla 10-17 y Tabla 10-18 se presentan los escenarios de riesgo identificados (celdas resaltadas en azul) para las amenazas internas y externas respectivamente.



| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 10-17 Escenarios de riesgo identificados para las amenazas endógenas

| ELEMENTOS VULNERABLES | | AMENAZAS INTERNA | | | |
|-----------------------|--|-------------------------|----------|----------------------|------------------------|
| | | A. | B. | C. | D. |
| | | Incendios / Explosiones | Derrames | Accidentes laborales | Accidentes de tránsito |
| 1. | Preconstrucción | 1.A. | 1.B. | 1.C. | 1.D. |
| 2. | Construcción | 2.A. | 2.B. | 2.C. | 2.D. |
| 3. | Cierre | 3.A. | 3.B. | 3.C. | 3.D. |
| 5. | Cuerpos de agua | 5.A. | 5.B. | 5.C. | 5.D. |
| 6. | Fauna | 6.A. | 6.B. | 6.C. | 6.D. |
| 7. | Cobertura vegetal | 7.A. | 7.B. | 7.C. | 7.D. |
| 8. | Suelos | 8.A. | 8.B. | 8.C. | 8.D. |
| 9. | Aire | 9.A. | 9.B. | 9.C. | 9.D. |
| 10. | Vida y Salud Humana | 10.A. | 10.B. | 10.C. | 10.D. |
| 11. | Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad. | 11.A. | 11.B. | 11.C. | 11.D. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



Tabla 10-18 Escenarios de riesgo identificados para las amenazas exógenas

| ELEMENTOS VULNERABLES | | AMENAZAS EXTERNAS | | | | | | | |
|-----------------------|--|-------------------|------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-------|
| | | NATURALES | | | | | ANTRÓPICAS | | |
| | | E. | F. | G. | H. | I. | K. | L. | M. |
| | Sismicidad | Inundación | Procesos de Remoción en Masa | Tormentas eléctricas | Riesgo biológico | Invasión del derecho de vía | Multi-criminalidad | Acciones de protesta social | |
| 1. | Preconstrucción | 1.E. | 1.F. | 1.G. | 1.H. | 1.I. | 1.K. | 1.L. | 1.M. |
| 2. | Construcción | 2.E. | 2.F. | 2.G. | 2.H. | 2.I. | 2.K. | 2.L. | 2.M. |
| 3. | Cierre | 3.E. | 3.F. | 3.G. | 3.H. | 3.I. | 3.K. | 3.L. | 3.M. |
| 5. | Cuerpos de agua | 5.E. | 5.F. | 5.G. | 5.H. | 5.I. | 5.K. | 5.L. | 5.M. |
| 6. | Fauna | 6.E. | 6.F. | 6.G. | 6.H. | 6.I. | 6.K. | 6.L. | 6.M. |
| 7. | Cobertura vegetal | 7.E. | 7.F. | 7.G. | 7.H. | 7.I. | 7.K. | 7.L. | 7.M. |
| 8. | Suelos | 8.E. | 8.F. | 8.G. | 8.H. | 8.I. | 8.K. | 8.L. | 8.M. |
| 9. | Aire | 9.E. | 9.F. | 9.G. | 9.H. | 9.I. | 9.K. | 9.L. | 9.M. |
| 10. | Vida y Salud Humana | 10.E. | 10.F. | 10.G. | 10.H. | 10.I. | 10.K. | 10.L. | 10.M. |
| 11. | Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad. | 11.E. | 11.F. | 11.G. | 11.H. | 11.I. | 11.K. | 11.L. | 11.M. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

10.3.1.4.6 Evaluación de la vulnerabilidad y nivel de amenaza

En la Tabla 10-19 se observa la calificación asignada para los criterios de vulnerabilidad para cada uno de los escenarios de riesgo identificados. Adicionalmente, en Tabla 10-19 se muestran los resultados del nivel de amenaza. Para esto se aplicó la Ecuación 11-1 utilizando los valores de probabilidad (Tabla 10-13). Los resultados se categorizaron de

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

acuerdo a la Tabla 10-5.

Tabla 10-19 Evaluación de la vulnerabilidad y resultados del nivel de amenaza

| ELEMENTO VULNERABLE | ESCENARIO | AMENAZA | VULNERABILIDAD | | | | PROBABILIDAD | NIVEL DE AMENAZA | | | |
|---------------------|-----------|-----------------------------|---------------------|----------------|---------------------|--------|--------------|---------------------|----------------|---------------------|----------|
| | | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen |
| Preconstrucción | D.1 | Accidentes de tránsito | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | E.1 | Sismicidad y tectonismo | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | Medio | Bajo | Bajo | Bajo |
| | F.1 | Inundación | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo |
| | G.1 | Amenaza Geotécnica | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | I.1 | Riesgo Biológico | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Bajo |
| | L.1 | Multicriminalidad | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | Medio | Bajo | Bajo | Bajo |
| | M.1 | Acciones de protesta social | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Construcción | A.2 | Incendios / Explosiones | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | B.2 | Derrames | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo |
| | C.2 | Accidentes laborales | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | D.2 | Accidentes de tránsito | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Medio |
| | E.2 | Sismicidad y tectonismo | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | Alto | Bajo | Bajo | Bajo |
| | F.2 | Inundación | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo |
| | G.2 | Amenaza Geotécnica | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | Alto | Bajo | Bajo | Bajo |
| Construcción | H.2 | Tormentas eléctricas | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| | I.2 | Riesgo Biológico | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Bajo |
| | J.2 | Incendios Forestales | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | Medio | Bajo | Bajo | Bajo |
| | L.2 | Multicriminalidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| | M.2 | Acciones de protesta social | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Cierre | B.3 | Derrames | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | C.3 | Accidentes laborales | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | D.3 | Accidentes de tránsito | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Bajo |
| | I.3 | Riesgo Biológico | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | L.3 | Multicriminalidad | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | Alto | Bajo | Bajo | Bajo |
| Cuerpos de agua | B.5 | Derrames | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| Fauna | A.6 | Incendios / Explosiones | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | B.6 | Derrames | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| Cobertura vegetal | A.7 | Incendios / Explosiones | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | B.7 | Derrames | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| Suelos | A.8 | Incendios / Explosiones | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo |

| ELEMENTO VULNERABLE | ESCENARIO | AMENAZA | VULNERABILIDAD | | | | PROBABILIDAD | NIVEL DE AMENAZA | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|---------------------|----------------|---------------------|--------|--------------|---------------------|----------------|---------------------|--------|
| | | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen |
| | B.8 | Derrames | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | G.8 | Amenaza Geotécnica | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | Medio | Medio | Medio | Bajo |
| Aire | A.9 | Incendios / Explosiones | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| Vida y Salud Humana | A.10 | Incendios / Explosiones | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | B.10 | Derrames | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | C.10 | Accidentes laborales | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | D.10 | Accidentes de tránsito | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | E.10 | Sismicidad y tectonismo | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | Medio | Bajo | Bajo | Bajo |
| | G.10 | Amenaza Geotécnica | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| | H.10 | Tormentas eléctricas | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | Medio | Bajo | Bajo | Medio |
| | I.10 | Riesgo Biológico | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto |
| L.10 | Multicriminalidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | |
| Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad. | A.11 | Incendios / Explosiones | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | B.11 | Derrames | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo |
| | D.11 | Accidentes de tránsito | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| | E.11 | Sismicidad y tectonismo | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| | G.11 | Amenaza Geotécnica | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | Bajo | Bajo | Bajo | Medio |
| | L.11 | Multicriminalidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| | M.11 | Acciones de protesta social | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016



10.3.1.4.7 Resultados del análisis de exposición

El nivel de exposición de los elementos vulnerables a las amenazas determina finalmente el nivel de riesgo para cada uno de los escenarios. De acuerdo a los parámetros establecidos en la Tabla 10-6, en la Tabla 10-20 se presentan los resultados obtenidos para la valoración de la exposición para cada escenario.

Tabla 10-20 Calificación del nivel de exposición

| AMENAZA | | EXPOSICIÓN | |
|---------------------------|-------------------------|------------|---|
| | | Categoría | Descripción |
| Amenazas endógenas | | | |
| A. | Incendios / Explosiones | 1 | Esporádico La exposición de los elementos vulnerables a este tipo de amenaza será de forma esporádica. La manifestación de un incendio o una explosión no controlada se estima que en el peor escenario se presente |

| AMENAZA | | EXPOSICIÓN | | |
|--------------------------|------------------------|------------|--|---|
| | | Categoría | Descripción | |
| | | | de forma ocasional, por ende la exposición de los elementos vulnerables sería en el peor de los escenarios 1 vez al año. | |
| B. | Derrames | 2 | Ocasional | <p>Un derrame generado por el transporte o manipulación de productos peligrosos para el uso en la construcción del proyecto se estima que podría presentarse cada cinco años. Adicionalmente los productos utilizados en general serán transportados y almacenados en volúmenes reducidos, considerándose que el diesel o la gasolina, serían lo más utilizados.</p> <p>De acuerdo a esto, la exposición de los elementos vulnerables (comunidad, ambiente, infraestructura e imagen) sería de forma ocasional, presentándose alguna vez y por cortos periodos de tiempo.</p> |
| C. | Accidentes laborales | 4 | Permanente | El personal involucrado en la construcción del proyecto estará constantemente expuesto a amenazas por la operación de maquinaria, equipos y herramientas que pueden generar accidentes laborales por su mala manipulación, por fallas tecnológicas o por omisión de los procedimientos e instructivos para su manipulación. |
| D. | Accidentes de tránsito | 4 | Permanente | El uso de vehículos para la movilización de personal, maquinaria e insumos será constante durante la fase de construcción. Por esta razón los elementos vulnerables, principalmente personas, e infraestructura, estarán expuestos a este tipo de amenaza de forma permanente. |
| Amenazas exógenas | | | | |
| Origen natural | | | | |
| E. | Sismicidad | 1 | Esporádico | La sismicidad para el área de estudio tiene una probabilidad moderada a alta, sin embargo estos eventos se desarrollan en periodos muy cortos de tiempo lo que genera una baja exposición a la amenaza. |
| F. | Inundación | 2 | Ocasional | La amenaza por inundación se presenta principalmente en los paisajes de planicie aluvial, en cercanías a los cauces de los principales ríos y quebradas, estas inundaciones se dan en épocas de lluvias intensas y continuas. De acuerdo a esto, se consideró que los elementos vulnerables, principalmente en las zonas aledañas a los cauces pueden verse expuestos algunas veces y por cortos periodos de tiempo a la amenaza asociado a la poca presencia de cuerpos de agua que presenten riesgo para los elementos vulnerables. |
| G. | Amenaza geotécnica | 3 | Frecuente | El área de influencia se caracteriza por deslizamientos activos y de gran magnitud sobre la vía; su nivel de exposición es frecuente dado el grado de actividad y magnitud de las zonas inestables a lo largo de la vía. |
| H. | Tormentas eléctricas | 2 | Ocasional | De acuerdo al mapa de niveles Ceraúnicos de la Universidad Nacional (1990) en el área del proyecto se podrían presentar tormentas 40 días al año, por lo tanto los elementos vulnerables se podrían ver expuestos alguna vez y por cortos periodos de tiempo a la amenaza. |
| I. | Riesgo biológico | 4 | Permanente | La intervención directa sobre las coberturas vegetales durante las diferentes fases de la construcción (antes, durante y después) genera un alto riesgo de entrar en contacto con animales que pueden picar o morder a los trabajadores. Esto, ya que las coberturas son usadas como refugio y luego de la eliminación o intervención de hábitats, se desplazan hacia lugares cercanos en busca de refugios; es en este momento en el que aumenta el riesgo para poblaciones aledañas y, principalmente, para los trabajadores. |
| J. | Incendio Forestal | 2 | Ocasional | La posibilidad de incendios forestales en el área de estudio es muy baja, sin embargo, uno de los componentes que se vería directamente afectado, es la fauna presente en el área de estudio, ya que utilizan muchas coberturas como refugio y hábitat. Y las especies que son menos móviles difícilmente podrían sobrevivir a un incendio, como |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| AMENAZA | | EXPOSICIÓN | |
|-------------------------|-----------------------------|------------|---|
| | | Categoría | Descripción |
| | | | las ranas, algunas tortugas y reptiles y los nidos de aves. |
| Origen antrópico | | | |
| K. | Invasión del derecho de vía | 4 | Permanente |
| L. | Multicriminalidad | 2 | Ocasional |
| M. | Acciones de protesta social | 1 | Esporádico |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

10.3.1.4.8 Resultado del análisis de riesgo

Para desarrollar la valoración del riesgo, se tuvieron presente los criterios establecidos en la Tabla 10-7 de acuerdo a los niveles de amenaza y exposición. En la Tabla 10-21 se presentan los resultados de dicha valoración.

Tabla 10-21 Calificación del nivel de riesgo

| ELEMENTO / ETAPA VULNERABLE | ESCENARIO | AMENAZA | NIVEL DE AMENAZA | | | | EXPOSICIÓN | NIVEL DE RIESGO | | | |
|-----------------------------|-----------|-------------------------|---------------------|----------------|---------------------|----------|------------|---------------------|----------------|---------------------|--------|
| | | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen |
| Preconstrucción | D.1 | Accidentes de tránsito | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 4 | MA | B | B | A |
| | E.1 | Sismicidad y tectonismo | Medio | Bajo | Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | F.1 | Inundación | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | 2 | MB | MB | MB | MB |
| | G.1 | Amenaza Geotécnica | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 3 | A | B | B | A |
| | I.1 | Riesgo Biológico | Muy alto | Bajo | Bajo | Bajo | 4 | MA | B | B | B |

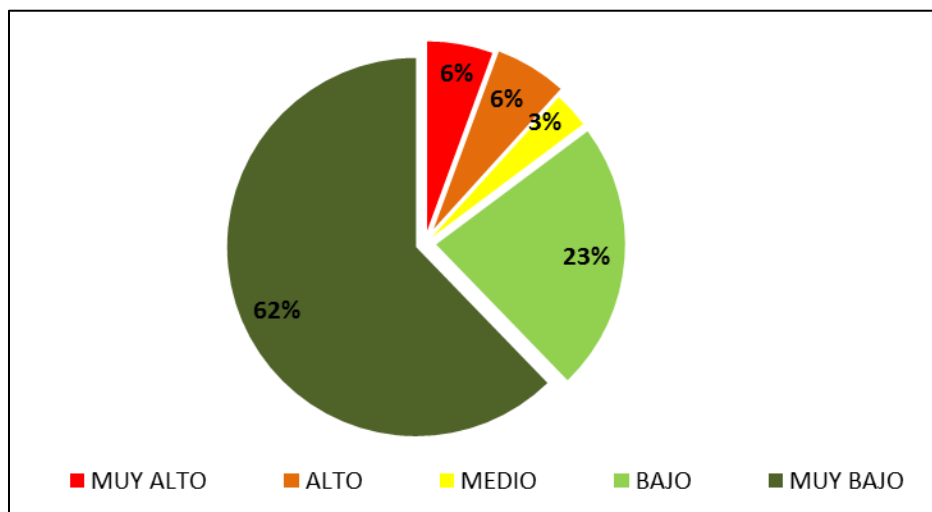
| ELEMENTO / ETAPA VULNERABLE | ESCENARIO | AMENAZA | NIVEL DE AMENAZA | | | | EXPOSICIÓN | NIVEL DE RIESGO | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|----------|------------|------------------------|-------------------|------------------------|--------|
| | | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen |
| | L.1 | Multicriminalidad | Medio | Bajo | Bajo | Bajo | 2 | B | MB | MB | MB |
| | M.1 | Acciones de protesta social | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| Construcción | A.2 | Incendios / Explosiones | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | B.2 | Derrames | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | C.2 | Accidentes laborales | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 4 | MA | B | B | A |
| | D.2 | Accidentes de tránsito | Muy alto | Bajo | Bajo | Medio | 4 | MA | B | B | M |
| | E.2 | Sismicidad y tectonismo | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | 1 | B | MB | MB | MB |
| | F.2 | Inundación | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | 2 | MB | MB | MB | MB |
| | G.2 | Amenaza Geotécnica | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | 3 | A | B | B | B |
| | H.2 | Tormentas eléctricas | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 2 | MB | MB | MB | MB |
| | I.2 | Riesgo Biológico | Muy alto | Bajo | Bajo | Bajo | 4 | MA | B | B | B |
| | J.2 | Incendios Forestales | Medio | Bajo | Bajo | Bajo | 2 | B | MB | MB | MB |
| | L.2 | Multicriminalidad | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 2 | MB | MB | MB | MB |
| | M.2 | Acciones de protesta social | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| Cierre | B.3 | Derrames | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | C.3 | Accidentes laborales | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 4 | MA | B | B | A |
| | D.3 | Accidentes de tránsito | Muy alto | Bajo | Bajo | Bajo | 4 | MA | B | B | B |
| | I.3 | Riesgo Biológico | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 4 | MA | B | B | A |
| | L.3 | Multicriminalidad | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | 2 | M | MB | MB | MB |
| Cuerpos de agua | B.5 | Derrames | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| Fauna | A.6 | Incendios / Explosiones | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | B.6 | Derrames | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| Cobertura vegetal | A.7 | Incendios / Explosiones | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | B.7 | Derrames | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| Suelos | A.8 | Incendios / Explosiones | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | B.8 | Derrames | Muy Bajo | Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | G.8 | Amenaza | Medio | Medio | Medio | Bajo | 3 | M | M | M | B |

| ELEMENTO / ETAPA VULNERABLE | ESCENARIO | AMENAZA | NIVEL DE AMENAZA | | | | EXPOSICIÓN | NIVEL DE RIESGO | | | |
|--|-----------|-----------------------------|---------------------|----------------|---------------------|--------|------------|---------------------|----------------|---------------------|--------|
| | | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen | | Lesiones Personales | Daño Ambiental | Pérdidas Materiales | Imagen |
| | | Geotécnica | | | | | | | | | |
| Aire | A.9 | Incendios / Explosiones | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| Vida y Salud Humana | A.10 | Incendios / Explosiones | Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | B.10 | Derrames | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | C.10 | Accidentes laborales | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 4 | MA | B | B | A |
| | D.10 | Accidentes de tránsito | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 4 | MA | B | B | A |
| | E.10 | Sismicidad y tectonismo | Medio | Bajo | Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | G.10 | Amenaza Geotécnica | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 3 | A | B | B | A |
| | H.10 | Tormentas eléctricas | Medio | Bajo | Bajo | Medio | 2 | B | MB | MB | B |
| | I.10 | Riesgo Biológico | Muy alto | Bajo | Bajo | Alto | 4 | MA | B | B | A |
| | L.10 | Multicriminalidad | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 2 | MB | MB | MB | MB |
| Infraestructura, bienes y servicios de la comunidad. | A.11 | Incendios / Explosiones | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | B.11 | Derrames | Muy Bajo | Muy Bajo | Muy Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | D.11 | Accidentes de tránsito | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 4 | B | B | B | B |
| | E.11 | Sismicidad y tectonismo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |
| | G.11 | Amenaza Geotécnica | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | 3 | B | B | B | M |
| | L.11 | Multicriminalidad | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 2 | MB | MB | MB | MB |
| | M.11 | Acciones de protesta social | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 1 | MB | MB | MB | MB |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

En la Figura 10-5 se observa la distribución porcentual de los escenarios y niveles de riesgo analizados. Se evidencia que el 85% de los escenarios se localizaron con un nivel de riesgo muy bajo o bajo.

Figura 10-5 Distribución porcentual de los escenarios de riesgo



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015



Del 6% de los escenarios que se calificaron bajo un nivel de riesgo muy alto, se identificó para lesiones personales las amenazas de Accidentes laborales, Accidentes de tránsito y Riesgo biológico debido a su potencial de generar fatalidades, a la alta o muy alta probabilidad de manifestación y a la exposición permanente del personal a este tipo de eventos.

No se identificaron escenarios bajo esta categoría para daño ambiental, pérdidas económicas y afectación a la imagen de la compañía.

Entre el 6% de los escenarios calificados con un nivel de riesgo alto, se observa para lesiones personales cuatro escenarios asociados a la alta probabilidad de manifestación de amenaza geotécnica y riesgo biológico. Adicional, se identificaron escenarios relacionados con la afectación a la imagen corporativa bajo esta categoría de riesgo, que corresponden a la amenaza de Riesgo biológico, amenaza geotécnica, accidentes de tránsito y laborales dado que esto implicaría la inexistencia, o deficiencia en la aplicación de protocolos de respuesta, y afectaría las estadísticas HSEQ de la compañía.

En el nivel de riesgo medio se ubicó un escenario para lesiones personales en la cual la amenaza geotécnica se presenta como detonante que genere este nivel de riesgo para el escenario de lesiones personales, daño al medio ambiente, pérdidas económicas o materiales e imagen de la compañía. Esta afectación se da principalmente en el componente suelos y en la posible afectación de infraestructura, bienes y servicios de la comunidad.

De acuerdo a los principales riesgos identificados, las amenazas con potencial de generar riesgos Muy Altos y Altos corresponden a accidentes laborales, seguidos por Riesgo Biológico, amenaza geotécnica y accidentes de tránsito. Por lo cual se deben diseñar e implementar medidas orientadas hacia la seguridad vial e industrial durante el proceso de construcción. Entre las medidas de tránsito, se debe contemplar la señalización y

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

demarcación adecuada de las áreas intervenidas, con el fin de evitar daños principalmente sobre el personal y terceros. Adicionalmente, se debe capacitar al personal con relación a la adecuada atención de los riesgos biológicos y reforzar las áreas que puedan verse vulnerables a remoción en masa.

10.3.2 REDUCCIÓN DEL RIESGO

10.3.2.1 Estructura de respuesta

10.3.2.1.1 Clasificación de las emergencias

Las emergencias se pueden clasificar en función de la gravedad según los criterios presentados en la Tabla 10-.

Tabla 10-22 Clasificación de las emergencias

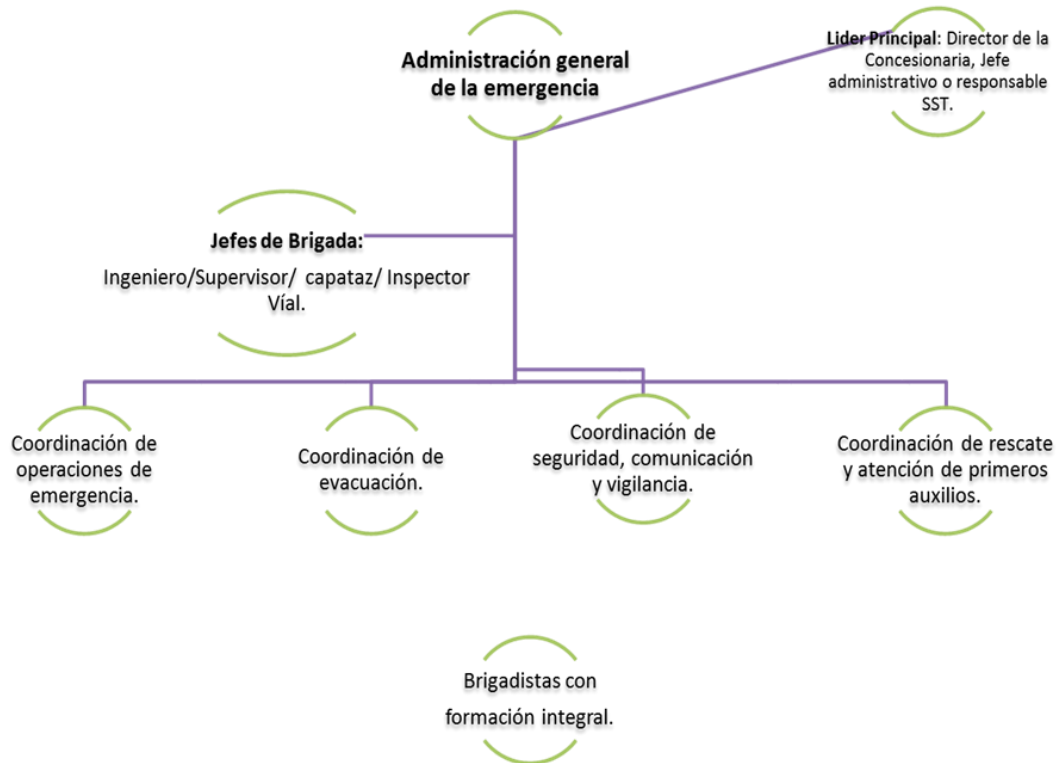
| Clasificación de la emergencia | Descripción |
|--------------------------------|--|
| Conato de emergencia | Situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección de la dependencia o sección. Esta será controlada por el personal propio de la compañía y no deberá requerir apoyo externo. |
| Emergencia parcial | Emergencia que para ser controlada requiere la intervención del grupo operativo de emergencias del sector y los efectos generados por la emergencia no trascienden el lugar de ocurrencia de la misma. Debe ser atendida por el personal de la compañía y no requiere apoyo externo. |
| Emergencia general | Situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 adaptado de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998)

10.3.2.1.2 Estructura básica para el comando de las emergencias

El Plan de emergencias contempla los riesgos propios de la actividad que se desarrolle y de acuerdo a la caracterización de los riesgos propios de la concesionaria. En esa medida, el organigrama establecido para la atención de las emergencias se crea para atender de forma oportuna y eficiente la ocurrencia de eventos, estandarizando un sistema de respuesta que sirva como lineamiento para el proyecto (Figura 10-6).

Figura 10-6 Organigrama Plan de Emergencias



Fuente: Devimar, 2015.



10.3.2.1.3 Responsabilidades

10.3.2.1.3.1 Responsabilidades generales

De acuerdo al esquema general para la atención de emergencias en el marco del proyecto en la Tabla 10- se referencian las potenciales responsabilidades generales de los grupos de apoyo.

Tabla 10-23 Responsabilidades en la atención de emergencias

| Grupo | Responsabilidades |
|--|---|
| Gerente / Director de la Concesionaria | <ul style="list-style-type: none"> • Aprobar el “Plan de Emergencia” específico del Proyecto. • Asignar los recursos para la implementación del “Plan de Emergencia”. • Verificar la implementación del “Plan de Emergencia”. |
| Responsable de seguridad y salud en el trabajo | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar, seleccionar y coordinar la capacitación de los integrantes de las Brigadas en los riesgos específicos de los proyectos. • Definir las funciones de los miembros de la Brigada y del personal de apoyo, involucrando personal interdisciplinario de la organización. • Definir y coordinar la señalización y demarcación de los Puntos de |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Grupo | Responsabilidades |
|--|---|
| | Encuentro y Rutas de Evacuación en las oficinas y obra, verificando que sean seguras y suficientes en área y localización para albergar al personal evacuado. <ul style="list-style-type: none"> • Implementar y divulgar el Sistema de Administración de la Emergencias. • Programar, coordinar y evaluar los simulacros de Emergencias. • Divulgar al personal de apoyo, los lineamientos establecidos en el presente documento y verificar que se realice la inspección del área después de la emergencia para garantizar la seguridad posterior al evento. |
| Ingenieros Supervisores Inspectores Coordinadores | <ul style="list-style-type: none"> • Participar en los simulacros, capacitaciones y entrenamientos • Permitir que su personal a cargo participe en las actividades programadas para la brigadas de emergencia • Atender y acatar las solicitudes del administrador general de la emergencia • Corregir actos inseguros o condiciones sub estándar que puedan llevar a generar una emergencia en unificación de criterio con el personal de SASS (Salvamento y rescate) |
| Personal asistencial y brigadistas | ANTES: <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar las áreas y equipos para el control de emergencias. • Capacitar a los demás compañeros de labores. • Realizar entrenamiento en los procedimientos establecidos. |
| | DURANTE: <ul style="list-style-type: none"> • Atender el llamado de emergencia en forma inmediata. • Verificar la emergencia reportada. • Activar el plan de emergencia. |
| | DESPUÉS: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar inspecciones de verificación. • Organizar en conjunto con la brigada el restablecimiento y reposición de protecciones (reubicación de equipos y elementos para el control de emergencias). • Realizar el mantenimiento a los equipos utilizados en el control de la emergencia. |

Fuente: Devimar, 2015.



10.3.2.1.3.2 Responsabilidades específicas

El proceso de administración y control de la emergencia se adapta a la magnitud de la misma y a sus riesgos. A continuación se relaciona en la Tabla 10-24 el rol de cada uno de los integrantes del plan de emergencia.

Tabla 10-24 Responsabilidades en la atención de emergencias

| Grupo | Responsabilidades | | | | |
|--|------------------------|------------------------|----------------|---------------|--|
| Comité de crisis <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Principal:</td> <td>Director Concesionaria</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Alternativo 1:</td> <td>Residente y/o</td> </tr> </table> | Principal: | Director Concesionaria | Alternativo 1: | Residente y/o | Son las personas de la dirección que tienen poder de decisión y consecución de recursos que apoya al administrador de la emergencia. |
| Principal: | Director Concesionaria | | | | |
| Alternativo 1: | Residente y/o | | | | |



| Grupo | Responsabilidades | | | | | | |
|---|-------------------------|----------------------|------------|-------------------------|------------|----------------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Alterno 2:</td> <td>supervisor HS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Director Administrativo</td> </tr> </table> | Alterno 2: | supervisor HS | | Director Administrativo | | | |
| Alterno 2: | supervisor HS | | | | | | |
| | Director Administrativo | | | | | | |
| <p>Líder primera respuesta</p> <table border="1"> <tr> <td>Principal:</td> <td>Responsable del área</td> </tr> <tr> <td>Alterno 1:</td> <td>Supervisor del área</td> </tr> <tr> <td>Alterno 2:</td> <td>Capataz área</td> </tr> </table> | Principal: | Responsable del área | Alterno 1: | Supervisor del área | Alterno 2: | Capataz área | <p>Es el responsable del área en donde se presenta la emergencia, las responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectar la anomalía del evento que ocurre. • Estimar los daños potenciales que pueden ocurrir. • Activar alerta parcial según su criterio o por unificación de criterio con el área SASS (Salvamento y rescate) y este a la vez le informa al A.G.E (administrador general de la emergencia). • Constituir las respuestas que se puede aplicar al evento. • Implementar la mejor respuesta. • Desarrollar esta respuesta de la mejor forma. • Evaluar el desarrollo. <p>La responsabilidad de la comunicación directa con el administrador general de la emergencia vía telefónica es por parte del área de SASS.</p> |
| Principal: | Responsable del área | | | | | | |
| Alterno 1: | Supervisor del área | | | | | | |
| Alterno 2: | Capataz área | | | | | | |
| <p>Administrador General de la Emergencia – AGE</p> <table border="1"> <tr> <td>Principal:</td> <td>Jefe operativo</td> </tr> <tr> <td>Alterno 1:</td> <td>Supervisor operativo</td> </tr> <tr> <td>Alterno 2:</td> <td>Supervisor HSE</td> </tr> </table> | Principal: | Jefe operativo | Alterno 1: | Supervisor operativo | Alterno 2: | Supervisor HSE | <p>Es la persona competente en administración y manejo de crisis con conocimiento de emergencias y control. Puede ser Director de Obra, Supervisor HS, entre otros.</p> <p>Éste recibe la comunicación directa del personal SASS (Salvamento y rescate), por el medio de comunicación disponible según la hora y el lugar, sus principales responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimar probables daños sin intervención de la brigada de apoyo. • Planear y decidir si hay necesidad de realizar un paro general de los trabajos. • Planear y decidir si hay necesidad de evacuar el frente de trabajo. • Tomar el control de la emergencia y en lo posible hacerse presente en el lugar para administrar personalmente la emergencia. • Apoyarse en los diferentes procedimientos operativos normalizados. • Decidir la convocatoria de ayuda externa como organismos de ayuda mutua, bomberos, cruz roja, brigadas de empresas vecinas, La convocatoria la hará la persona designada por la Concesionaria. • Notificar a los mandos superiores como Comité de Crisis. |
| Principal: | Jefe operativo | | | | | | |
| Alterno 1: | Supervisor operativo | | | | | | |
| Alterno 2: | Supervisor HSE | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Grupo | Responsabilidades | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|----------------|--------------------------|----------------|-----------------|---|----------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Decidir la comunicación a las comunidades vecinas una vez evaluada la situación. Mantener la comunicación para verificar que la totalidad del personal haya evacuado. Apoyar la información para atender los medios de comunicación, si se requiere. Facilitar la asignación de recursos para atender la emergencia | | | | | | | | |
| <p>Comité para la atención de eventos viales con terceros</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Principal:</td> <td>Director Concesionaria</td> </tr> <tr> <td>Alternativo 1:</td> <td>Ingeniero de operaciones</td> </tr> <tr> <td>Alternativo 2:</td> <td>Supervisor vial</td> </tr> </table> | Principal: | Director Concesionaria | Alternativo 1: | Ingeniero de operaciones | Alternativo 2: | Supervisor vial | <p>Son las personas de la dirección que tienen poder de decisión y consecución de recursos que apoya al administrador de la emergencia.</p> | | |
| Principal: | Director Concesionaria | | | | | | | | |
| Alternativo 1: | Ingeniero de operaciones | | | | | | | | |
| Alternativo 2: | Supervisor vial | | | | | | | | |
| <p>Líder primera respuesta</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Principal:</td> <td>Coordinador de operaciones</td> </tr> <tr> <td>Alternativo 1:</td> <td>Supervisor vial</td> </tr> <tr> <td>Alternativo 2:</td> <td>Inspector vial</td> </tr> </table> | Principal: | Coordinador de operaciones | Alternativo 1: | Supervisor vial | Alternativo 2: | Inspector vial | <p>Las responsabilidades del líder de la primera respuesta ante una alarma son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Detectar la anomalía del evento que ocurre. Estimar los daños potenciales que pueden ocurrir. Activar alerta parcial según su criterio o por unificación de criterio con el área Asistencial médica y de respuestas Constituir las respuestas que se puede aplicar al evento. Implementar la mejor respuesta. Desarrollar esta respuesta de la mejor forma. Evaluar el desarrollo. Garantizar los equipos necesarios para la atención de la emergencia. <p>La responsabilidad de la comunicación directa con el administrador general de la emergencia será vía telefónica canalizando la información por medio del Centro de Control y Operaciones.</p> | | |
| Principal: | Coordinador de operaciones | | | | | | | | |
| Alternativo 1: | Supervisor vial | | | | | | | | |
| Alternativo 2: | Inspector vial | | | | | | | | |
| <p>Administrador general de la emergencia para eventos en la vía</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Funcionario 1</td> <td>Operadora Centro de Control</td> </tr> <tr> <td>Funcionario 2</td> <td>Inspector vial</td> </tr> <tr> <td>Funcionario 3</td> <td>Supervisor vial</td> </tr> <tr> <td>Funcionario 4</td> <td>Coordinador de operaciones</td> </tr> </table> | Funcionario 1 | Operadora Centro de Control | Funcionario 2 | Inspector vial | Funcionario 3 | Supervisor vial | Funcionario 4 | Coordinador de operaciones | <p>Es la persona competente en administración y manejar el evento con conocimiento de emergencias y su respectivo control. Quien para el caso deberá ser uno de los integrantes del comité para la primera respuesta o del comité de crisis, supervisor HS, entre otros.</p> <p>Éste recibe la notificación y confirmación directa del personal que haya evidenciado el incidente al CCO, por el medio de comunicación disponible según la hora y el lugar.</p> <p>Sus principales responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificar El tipo de emergencia y ubicación. |
| Funcionario 1 | Operadora Centro de Control | | | | | | | | |
| Funcionario 2 | Inspector vial | | | | | | | | |
| Funcionario 3 | Supervisor vial | | | | | | | | |
| Funcionario 4 | Coordinador de operaciones | | | | | | | | |



| Grupo | Responsabilidades | | | | | | | | |
|---|---|----------------------|---------------|-----------------------|---------------|-------------------|---------------|-----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Estimar probables daños sin la intervención de los grupos asistenciales. • Notificar al personal asistencial médico y al personal asistencial mecánico para la atención de heridos y la asistencia mecánica si se evidencian según confirmación • Planear y decidir si hay necesidad de realizar un paro general de la vía y los trabajos que realiza el personal de operación. • Planear y decidir si hay necesidad de evacuar algún área de trabajo. • Tomar el control de la emergencia y garantizar la presencia en el lugar para administrar personalmente la emergencia. • Apoyarse en los diferentes procedimientos operativos normalizados. • Decidir la convocatoria de ayuda externa como organismos de ayuda mutua, Policía, bomberos, entidades de apoyo y centros asistenciales, La convocatoria la hará la persona designada por la empresa. • Registrar la emergencia atendida. • Mantener la comunicación para verificar que la totalidad del personal haya sido atendido y evacuado. • Garantizar una vez finalizada la emergencia el flujo vehicular • Apoyar la información para atender los medios de comunicación, si se requiere. | | | | | | | | |
| <p>Coordinación de operaciones de emergencias</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td style="text-align: center;">Responsable del área</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 1</td> <td style="text-align: center;">Supervisor del frente</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 2</td> <td style="text-align: center;">Inspector de obra</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 3</td> <td style="text-align: center;">Representante COPASST</td> </tr> </table> | Principal | Responsable del área | Alternativo 1 | Supervisor del frente | Alternativo 2 | Inspector de obra | Alternativo 3 | Representante COPASST | <p>Esta persona es la responsable de la parte técnica en la corrección y control de la emergencia teniendo en cuenta y aplicando todas las medidas de seguridad. Debe estar capacitado en el manejo operacional y en control de emergencias.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformar el equipo técnico con el perfil adecuado para la fuerza de tarea. • Mantener la comunicación directa con el administrador general de la emergencia. • Planificar las acciones necesarias para controlar la emergencia. <p><i>Detecta</i> el evento no deseado o potencial de pérdidas. <i>Estima</i> daños potenciales sin intervención. <i>Constituye</i> varias respuestas para el control de la emergencia. <i>Implementa</i> la mejor opción de las respuestas anteriores. <i>Desarrolla</i> la acción. <i>Evalúa</i> el proceso de control de la emergencia.</p> <p>Todo esto dando prioridad al G.A.M.E (Gente, Ambiente,</p> |
| Principal | Responsable del área | | | | | | | | |
| Alternativo 1 | Supervisor del frente | | | | | | | | |
| Alternativo 2 | Inspector de obra | | | | | | | | |
| Alternativo 3 | Representante COPASST | | | | | | | | |

| Grupo | Responsabilidades | | | | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------|-----------|------------------------------|--|-------------------------|---|
| | <p>Materiales, Equipos)</p> | | | | | | |
| <p>Coordinación de logística</p> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td style="text-align: center;">Coordinador de emergencia I</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alterno 1</td> <td style="text-align: center;">Coordinador de emergencia II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alterno 2</td> <td style="text-align: center;">Jefe operativo de turno</td> </tr> </table> | Principal | Coordinador de emergencia I | Alterno 1 | Coordinador de emergencia II | Alterno 2 | Jefe operativo de turno | <p>Es la persona encargada de proveer todos los equipos, los servicios y elementos que se requieren para el manejo de la emergencia como por ejemplo: Mangueras, botiquines, camillas, kit de emergencias, herramientas y alimentación e hidratación entre otros.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer el área de trabajo de la brigada de emergencia. • Instaurar el puesto de administración de emergencia. • Suministrar todos los equipos necesarios para la comunicación. En caso de requerir de algún equipo que no se encuentre en el inventario, informarle al AGE. • Dotar y controlar todos los equipos que se requieren para la atención de la emergencia como elementos de protección respiratoria, protección química, herramientas necesarias para el control del evento. • Proveer toda la logística de alimentación, hidratación y transporte. • Establecer área de espera y designar una persona para recibir, inventariar recursos externos y suministrar los recursos que requiera el administrador de la emergencia para su control. |
| Principal | Coordinador de emergencia I | | | | | | |
| Alterno 1 | Coordinador de emergencia II | | | | | | |
| Alterno 2 | Jefe operativo de turno | | | | | | |
| <p>Coordinación de seguridad</p> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td style="text-align: center;">Supervisor de seguridad I</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alterno 1</td> <td style="text-align: center;">Inspector de seguridad II</td> </tr> </table> | Principal | Supervisor de seguridad I | Alterno 1 | Inspector de seguridad II | <p>Es la persona más importante y con poder de decisión para permitir continuar con la tarea o suspender operaciones de acuerdo a la emergencia presentada.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer, identificar y ponderar los peligros del evento y comunicar al administrador general de la emergencia. • Asegurar área y delimitar las respectivas zonas de trabajo como son: zona caliente, zona tibia y zona fría más los corredores de acceso y salidas de emergencia como también descontaminación. • Verificar el estado físico y mental del personal de tarea. • Registrar los nombres de las personas del grupo de tarea que entran al control de la emergencia teniendo en cuenta tiempo de trabajo, contacto visual, volumen de cilindros de aire de auto contenidos y la función del respondedor dentro de la emergencia. • Dar el visto bueno a las especificaciones técnicas y condiciones de los equipos, trajes y herramienta que se | | |
| Principal | Supervisor de seguridad I | | | | | | |
| Alterno 1 | Inspector de seguridad II | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Grupo | Responsabilidades | | | | | | |
|---|---|---|---------------|----------------------------------|----------------|----------------------|--|
| | <p>utilizará en el control.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el sistema de comunicación que se utilizará en el evento antes de que el equipo de tarea entre a la zona de riesgo. • Dar la aprobación al punto de no retorno de cada respondedor que utilice equipos de auto contenidos. • Constar que el equipo de tarea tiene claro las responsabilidades del rol de cada persona y el objetivo encomendado. • Asegurar que se realice la retroalimentación de órdenes impartidas al equipo de tarea por el coordinador de operaciones. • Prohibir el ingreso de personas no autorizadas al área del evento. • Mantener comunicación directa con el administrador general de la emergencia. • La seguridad física por imperativo legal y reglamentario no puede dedicarse a otras funciones que no sean propias de seguridad que tiene legal y reglamentariamente atribuidas. | | | | | | |
| <p>Coordinación de atención médica y primeros auxilios</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td style="text-align: center;">Personal asistencial médico-Jefe de brigada</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 1</td> <td style="text-align: center;">Paramédico – Brigadista suplente</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo II</td> <td style="text-align: center;">Apoyo externo A.G.E.</td> </tr> </table> | Principal | Personal asistencial médico-Jefe de brigada | Alternativo 1 | Paramédico – Brigadista suplente | Alternativo II | Apoyo externo A.G.E. | <p>Es la persona responsable de organizar, planear y liderar la atención médica de la emergencia utilizando el personal capacitado de la empresa en primeros auxilios y los recursos externos.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Designar el área de atención de personal afectado. • Asignar funcione • s al personal de primeros auxilios y al personal externo que llegue a colaborar. • En caso de no contar con el personal requerido, informa al AGE para solicitar ayuda externa. • Hacer el TRIAGE y prestar atención a los heridos y afectados. • Llevar una estadística de las personas afectada para tener un control. • Solicitar el transporte de heridos en ambulancia o medios disponibles. • Asegurar que los pacientes remitidos reciban la atención adecuada en los diferentes centros de atención médica e informar de su estado y procedimientos realizados al coordinador de emergencias. <p>Recuperar el nivel operacional de los suministros de emergencias establecidos en el plan.</p> |
| Principal | Personal asistencial médico-Jefe de brigada | | | | | | |
| Alternativo 1 | Paramédico – Brigadista suplente | | | | | | |
| Alternativo II | Apoyo externo A.G.E. | | | | | | |

| Grupo | Responsabilidades | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|---|
| <p style="text-align: center;">Coordinación de comunicaciones externas</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td>Director de la Concesionaria</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 1</td> <td>Comunicadora social</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo II</td> <td>Director de operaciones</td> </tr> </table> | Principal | Director de la Concesionaria | Alternativo 1 | Comunicadora social | Alternativo II | Director de operaciones | <p>Es la persona autorizada para informar a los medios de comunicación, entidades gubernamentales y a la comunidad general sobre el desarrollo de la emergencia.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener informados a los medios de comunicación sobre el desarrollo del evento, cuando se requiera. • Organizar y difundir los medios necesarios para suministrar la información relacionada con el control de la emergencia: boletines informativos, ruedas de prensa e indicaciones a la comunidad entre otros. • Mantener informado a las autoridades, organismos estatales y gobierno sobre el desarrollo de la emergencia y la afectación de la misma como lo es: número de lesionados, impacto a la comunidad y al ambiente, como también la causa de la emergencia. • Decidir en qué tiempo actualiza y da a conocer una nueva información sobre el desarrollo de la emergencia. • Informar el término de emergencia. • Debe facilitar la información pertinente a las entidades competentes para llevar a cabo la investigación, ocurrencia y prevención de futuros eventos. |
| Principal | Director de la Concesionaria | | | | | | |
| Alternativo 1 | Comunicadora social | | | | | | |
| Alternativo II | Director de operaciones | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">Coordinación de recursos humanos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td>Responsable de recursos humanos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 1</td> <td>Coordinadora gestión social</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo II</td> <td>Trabajadora social</td> </tr> </table> | Principal | Responsable de recursos humanos | Alternativo 1 | Coordinadora gestión social | Alternativo II | Trabajadora social | <p>Es el encargado de realizar el seguimiento telefónico a todas las personas lesionadas y afectadas desde que salen del lugar de la emergencia hasta que se les da de alta y dar a conocer su estado a los respectivos familiares y a la Gerencia General.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llamar inmediatamente a los familiares de las personas afectadas y darles a conocer su estado actual y el sitio a donde fueron remitidos antes de que se enteren por otros medios. • Mantener permanente comunicación con el Gerente de la Concesionaria sobre el estado de las personas afectadas. |
| Principal | Responsable de recursos humanos | | | | | | |
| Alternativo 1 | Coordinadora gestión social | | | | | | |
| Alternativo II | Trabajadora social | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">Coordinación de evacuación – área de seguridad y salud en el trabajo</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td>Oficina SST</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo 1</td> <td>Oficina Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alternativo II</td> <td>Oficina Gestión Calidad</td> </tr> </table> | Principal | Oficina SST | Alternativo 1 | Oficina Gestión Ambiental | Alternativo II | Oficina Gestión Calidad | <p>Son los encargados de liderar, dirigir y verificar que la evacuación del área encargada se lleve correctamente.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponerse el distintivo de coordinador de evacuación como puede ser un chaleco, un brazalete, un parche, entre otros. • Utilizar el listado de todo el personal para verificar que haya evacuado totalmente. (punto verde) |
| Principal | Oficina SST | | | | | | |
| Alternativo 1 | Oficina Gestión Ambiental | | | | | | |
| Alternativo II | Oficina Gestión Calidad | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Grupo | Responsabilidades | | | | | | |
|---|-------------------|------------------|-----------|-----------------|------------|------------|--|
| Coordinación de evacuación – para cada una de las áreas <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Principal</td> <td style="text-align: center;">Líder de brigada</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alterno 1</td> <td style="text-align: center;">Jefe de brigada</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alterno II</td> <td style="text-align: center;">Brigadista</td> </tr> </table> | Principal | Líder de brigada | Alterno 1 | Jefe de brigada | Alterno II | Brigadista | <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar tranquilidad y calma para que la evacuación se haga en orden y sin contratiempo hacia el refugio prefijado. • Verificar de forma visual en su área que todo el personal haya evacuado. • Una vez en el refugio verificar nuevamente con el listado suministrado que todo el personal haya llegado a la zona de refugio y en caso de faltar alguien, verificar con el refugio alterno su ubicación ya sea vía radio u otro sistema de comunicación. • Informar al coordinador de refugio la ausencia de cualquier persona. |
| Principal | Líder de brigada | | | | | | |
| Alterno 1 | Jefe de brigada | | | | | | |
| Alterno II | Brigadista | | | | | | |

Fuente: Devimar, 2015.

10.3.2.1.4 Rutas de evacuación

Una evacuación es un conjunto de acciones mediante las cuales se pretende proteger la vida y la integridad de las personas que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a un lugar de menor riesgo (Seguros de Riesgos Laborales SURAMERICANA S.A., 2015). Esta evacuación se da por rutas pre establecidas, que se caracterizan por ser un camino continuo y no obstruido de salida desde cualquier lugar del sitio de trabajo a un sitio seguro (United States Department of Labor, 2015), que generalmente se denomina Punto de Encuentro.

Las rutas de evacuación se deberán establecer y socializar a todo el personal del proyecto, incluido contratistas, una vez se localice el centro de operaciones y los frentes de obra. Las áreas afectadas se evacuarán por las rutas normales de acceso existentes y las más cercanas al sitio donde se encuentren ubicados.



➤ Señalización de emergencia

Las salidas, rutas y puntos de encuentro se pueden señalar de acuerdo a la norma técnica NTC 1700. Algunos de los elementos de dicha norma son:

- Las salidas y rutas por recorrer deben ser claramente visibles.
- Deben estar claramente indicadas las direcciones que deberán seguir las personas durante el proceso de evacuación.
- Las letras utilizadas para demarcar las señalizaciones, deberán estar escritas con características legibles no menores de 16 cm de alto y un trazo no menor de 2 cm de ancho y deberán iluminarse convenientemente.
- Los elementos de protección contra incendios y kits de emergencia deberán estar señalizados adecuadamente.

➤ Sitios de reunión final o Puntos de Encuentro

Con el fin de verificar, luego de la evacuación, si todo el personal de las diferentes áreas

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

evacuó, o si falta algún miembro del equipo, se designarán los denominados Puntos de Encuentro. Estos se localizarán en zonas donde se identifique la menor posibilidad de manifestación de amenazas, como caída de objetos, árboles o cerca de infraestructura que pueda colapsar. Así mismo, se debe evitar atravesar vías principales y rutas de acceso a la zona o área en emergencia.

En estas zonas los brigadistas encargados realizarán, luego de la emergencia, el conteo de personal y reportarán los hallazgos; luego de este conteo, el personal deberá esperar una nueva orden con el fin de retomar las actividades o abandonar totalmente el área.

10.3.2.1.5 Capacitación, Divulgación, Prácticas y Simulacros

Se deberán establecer cronogramas de divulgación del plan de contingencia entre el personal del proyecto, entidades externas de respuesta y comunidad en general, según sea necesario.



Luego de la asignación de responsabilidades se deberán determinar los requerimientos de capacitación y ejecutar las mismas de acuerdo a las necesidades de las diferentes áreas y brigadas. Todo personal nuevo que ingrese a laborar en el proyecto, deberá ser capacitado por el departamento de HSEQ o el supervisor de área correspondiente. Los programas de capacitación podrán comprender temáticas relacionadas al manejo del plan de evacuación, equipos y mecanismos para la atención de emergencias, manejo de extintores, manejo y transporte de lesionados, etc.

Como parte del proceso de entrenamiento de las brigadas de emergencia y del personal operativo del proyecto se deberán realizar simulacros. Estos deberán ser planificados, considerando aspectos como el alcance de los mismos, los recursos humanos y técnicos a involucrar, los tipos de amenaza a afrontar, entre otros elementos.

De acuerdo a los riesgos existentes en la obra se realizará capacitaciones, entrenamiento y simulacros al personal de la brigada primaria y de apoyo (Tabla 10-25 y Tabla 10-26).

Tabla 10-25 Cronograma de capacitación capacitaciones, entrenamiento y simulacros preparación y respuesta ante emergencias.

| Ítems | Temas | 2016 | |
|-------|------------------------------------|------------|------------|
| | | Semestre 1 | Semestre 2 |
| 1 | Convocatoria Brigada de Emergencia | | |
| 2 | Salvamento y Rescate | X | X |
| 3 | Primeros auxilios | X | X |
| 4 | Manejo de extintores | X | X |
| 5 | Simulacro avisado | X | |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| | | | |
|----------|----------------------|--|---|
| 6 | Simulacro no avisado | | X |
|----------|----------------------|--|---|

Fuente: Devimar, 2015.

Tabla 10-26 Capacitaciones de Brigada de medio Ambiente.

| Ítems | Temas | 2016 | |
|----------|---|------------------|-------------------|
| | | Primer Trimestre | Segundo Trimestre |
| 1 | Sensibilización en identificación, reconocimiento, manejo y almacenamiento seguro de sustancias Químicas. | X | |
| 2 | Uso, selección y especificaciones técnicas de la ropa de protección Química | X | |
| 3 | Uso, selección y especificaciones técnicas de los equipos de protección respiratoria | | X |
| 4 | Manejo de las hojas de seguridad de los productos químicos manejados en la Concesionaria. | X | |
| 5 | Como actuar en caso de un derrame o fuga. | X | X |
| 6 | Manejo de derrame en suelo y composición de Kit para derrames ambientales | X | |
| 7 | Manejo de diques de contención. | X | X |
| 8 | Manejo de residuos biológicos y residuos especiales (RESPEL) | X | |
| 9 | Manejo de emergencias con gases inflamables, tóxicos, asfixiantes | | X |

Fuente: Devimar, 2015.

10.3.2.1.6 Metodología para evaluar la eficiencia del Plan de Contingencias

Para evaluar la eficiencia del plan de contingencias, el (los) Contratista(s) deberán establecer un procedimiento o Plan de seguimiento y mejora continua del plan de contingencia, que permita identificar los riesgos inherentes al desarrollo de las actividades constructivas y operativas del proyecto y verificar que los esquemas de respuesta sean efectivos.

Algunos de los elementos con los cuales podría contar al plan de seguimiento y mejora continua son los siguientes:

- Definición de sistemas de comunicación eficientes.
- Ajuste de los esquemas y procedimientos de respuesta de acuerdo a la experiencia en campo.
- Revisión de la asignación de roles y responsabilidades.

| | | |
|--|--|--|
| | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Estrategias de seguimiento al desempeño del comité de emergencias.
- Evaluación del conocimiento relacionado a las responsabilidades a las partes involucradas en la atención y respuesta ante una emergencia.
- Revisión periódica de las temáticas y cronogramas de capacitación y entrenamiento.
- Revisión y ajuste de las estrategias de documentación y recopilación de información estadística, causa y respuesta de las emergencias presentadas.
- Revisión y ajuste del panorama de riesgos.

10.3.3 MANEJO DE LA CONTINGENCIA

10.3.3.1 PLAN OPERATIVO

El Plan Operativo establece los procedimientos básicos de la operación del plan y define los lineamientos y mecanismos de notificación, organización y funcionamiento del mismo.



Adicionalmente, busca organizar la interacción entre los grupos internos destinados a la atención de emergencias y los grupos de apoyo externo, de ser requeridos.

10.3.3.1.1 Sistema de alarmas

Una vez definidas las instalaciones temporales y de servicios auxiliares durante la construcción, se deberán establecer mecanismos de alerta, principalmente mediante el uso de un elemento sonoro que sea activado con el fin de poner en conocimiento del personal una eventual emergencia.

Dicho mecanismo deberá ser socializado previamente y deberá ser relacionado con las acciones a seguir por parte del personal. En términos generales se deberán tener en cuenta las siguientes características en el uso de señales acústicas (Ministerio de Trabajo e Inmigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997):

- La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.
- No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.
- Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

| | | |
|---|--|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

- Alarma de alerta

Llamado por teléfono celular, pitos o a viva voz que permiten estar alertas ante cualquier emergencia. Las acciones a seguir son:

- Alistamiento de la brigada de apoyo.
- Suspender trabajos y colocar en forma segura el personal expuesto.
- Todo el personal que se encuentre en el área de trabajo se debe preparar por si se emite la alarma de evacuación.
- El Listado de Teléfonos de Alarma de Emergencias interno y externo, da la información que se debe establecer en caso de producirse una emergencia.
- Hay asignación de la radio y/o teléfonos celulares a personas de referencia en los distintos lugares de trabajo.

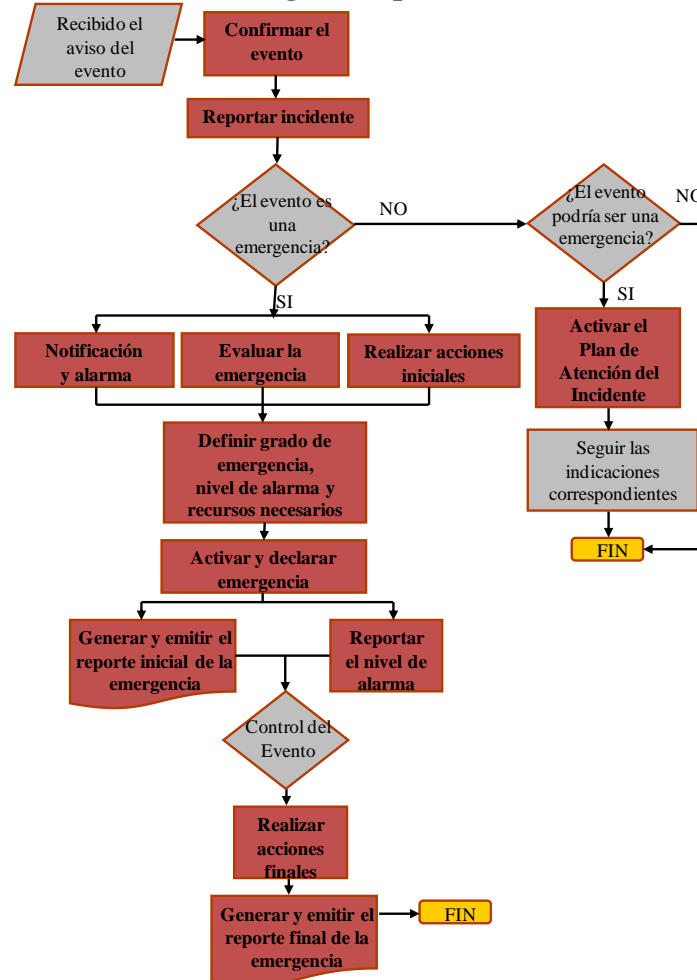
- Alarma de evacuación

Esta alarma se da vía celular, pitos o alarma fija, al presentarse esta alarma todo el personal deberá dirigirse hacia los puntos de encuentro, siguiendo las indicaciones del administrador de la emergencia y/o líderes de esta.

10.3.3.1.2 Líneas de acción general para la atención de emergencias

La línea de acción es una herramienta que permite sistematizar de forma general el proceso de atención de emergencias; de esta forma los grupos de respuesta tienen una guía para realizar una serie de procedimientos secuenciales para la atención de las emergencias. En la Figura 10-7 se plantea la línea de acción general para la atención de cualquier tipo de emergencia presentada en el proyecto.

Figura 10-7 Línea de acción general para la atención de emergencias





Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015 adaptado de (ECOPETROL, Responsabilidad Integral Dirección de HSE y Gestión Social, 15 de Marzo de 2012)

10.3.3.1.3 Líneas de activación, reporte y procedimientos de acción



Las líneas de activación tienen como objetivo optimizar el proceso de flujo de información entre las diferentes áreas pre establecidas de la compañía para poder notificar al grupo de respuesta sobre la emergencia y activar la movilización de recursos para su correspondiente atención. La descripción de la activación del plan de emergencia se muestra en la Tabla 10-27.

Tabla 10-27 Activación del plan de emergencias

| Procedimiento | Responsabilidades |
|---------------|--|
| Comunicación | Se debe dar aviso vía celular o viva voz, Radio, pito, alarma sonora (sirena), al área de Seguridad y Salud en el trabajo, residente, coordinador del área o CCO principalmente, el cual luego de haber confirmado la emergencia procederá a |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Procedimiento | Responsabilidades |
|---|---|
| | <p>llamar al líder del área y confirmarle la naturaleza y condición del evento, el cual decidirá qué tipo de alarma emitir.</p> <p>Los datos que se deben entregar a la persona que se contacta ante el CCO son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la persona que llama y cargo • Ubicación o referencia del área que presente la emergencia. • Naturaleza de la emergencia • Nombre o número de identificación del material o de la sustancia (si aplica) • Tipo y tamaño del recipiente (si aplica) • Personas lesionadas o expuestas • Vehículos involucrados <p>Para dar aviso a los coordinadores del plan de emergencia, el administrador general de la emergencia activa las comunicaciones en el área para que proceda con el llamado de los coordinadores.</p> |
| Alerta General | <p>Este tipo de alarma se activa previa evaluación del evento por parte del Responsable de SST o administrador de emergencia, indica que todo el personal debe suspender sus labores y estar atentos por si se emite la alarma de evacuación.</p> <p>Al ser emitida la alarma, la brigada de apoyo recibirá información del evento para estar atentos a cualquier intervención, deben acudir de inmediato a un lugar prefijado y tener los equipos disponibles en caso de requerir su ayuda.</p> <p>Cuando se emite este tipo de alarma, el personal debe despejar las vías de ingreso al área por si se requiere ayuda externa, también deben tener claro la zona de espera donde se administrarán los recursos.</p> |
| Evacuación | <p>Una vez emitida la alarma de evacuación el personal debe evacuar hacia los refugios establecidos excepto el personal de la brigada de emergencia.</p> <p>Se debe evacuar teniendo en cuenta las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuar conservando la calma, rápido pero sin correr. • Ubicación de la persona (esto determinará hacia qué refugio debe evacuar). • Dirección del viento (Dirección de la salida del humo de combustión). • Tener presente que el desplazamiento hacia el refugio escogido debe ser el más seguro y cercano a su ubicación. |
| Atención de la Emergencia | <p>Para llevar a cabo la atención de la emergencia se deben seguir los roles asignados a los diferentes miembros de la brigada de emergencia, iniciando con el puesto de administración de la emergencia adaptado a la magnitud del evento.</p> |
| Asistencia externa al personal afectado | <p>El encargado de realizar el primer llamado de ayuda externa a asistencia médica inmediata, es el administrador de la emergencia o el Responsable de Seguridad y Salud en el trabajo.</p> <p>El coordinador de atención médica y el administrador de la emergencia pueden sugerir de acuerdo al estado del paciente hacia qué centro de atención debe</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  | |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.0 | | |



| Procedimiento | Responsabilidades |
|---|--|
| | remitirse. |
| Información suministrada a los medios de comunicación | <p>El coordinador de comunicación solo dará a los medios de comunicación información sobre hechos debidamente comprobados.</p> <p>El primer comunicado debe referirse sobre fecha y hora de ocurrencia del evento y las acciones tomadas para el control de la emergencia y de conocerse información adicional sobre la misma se producirán nuevos comunicados en los cuales se incluirá: característica del evento, identificación del producto si aplica, resultado de las medidas tomadas para el control, impacto en el medio ambiente y en las personas.</p> <p>En ningún caso se debe suministrar especulaciones u opiniones personales sobre: los responsables del evento, costos en general, consecuencias legales, tiempo estimado, promesas sobre restauración del estado inicial de daños en la propiedad, recursos y medio ambiente.</p> |
| Declaratoria de fin de la emergencia interna | <p>Al finalizar el evento el administrador de la emergencia dará información vía radio o vía celular al comité de crisis, porterías y a los coordinadores de refugio sobre el fin de la emergencia para proceder al regreso de la normalidad de operaciones. Además de avisarles a las siguientes personas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director Concesión • Jefe de Operaciones • Responsable del frente afectado <p>Una vez terminada la emergencia se debe proceder con el proceso de recuperación operacional de todos los recursos destinados a la atención de la emergencia.</p> |
| Reporte de accidentes e incidentes que causaron la emergencia interna | <p>El reporte de accidentes/incidentes debe ser realizado por un equipo multidisciplinario compuesto preferiblemente por personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo, personal de producción, director de operación, Representante del COPPAST y personal presente en el momento de la emergencia en el área afectada, una o dos personas de otras áreas.</p> |

Fuente: Devimar, 2015.



En la Tabla 10-28 se describen de forma general las acciones de respuesta que deben ser dirigidas por los coordinadores de área para la atención de emergencias.

Tabla 10-28 Acciones generales de respuesta



| Evento | Procedimiento de acción |
|---------------|--|
| Sismos | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El área de Seguridad y Salud en el trabajo y el área de producción analizará las especificaciones de la construcción para realizar la preparación ante un sismo. • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo demarcara las Rutas de |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Evento | Procedimiento de acción |
|---------------------|--|
| | <p>evacuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción garantizará el buen estado de los equipos de emergencia necesarios para sismo • El área de Seguridad y Salud en el trabajo realizará el programa para entrenar, capacitar y motivar la brigada en búsqueda y rescate, primeros auxilios y manejo de emergencias • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo con la colaboración del director de la concesionaria realizarán los simulacros respectivos. |
| | <p>Durante de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colóquese en el lugar más seguro en su sitio de trabajo, acuéstese y sujétese a una estructura firme siempre y cuando no represente riesgo de colapso, caída de objetos, vidrios, etc. • El plan de emergencia queda activado para actuar en los riesgos post sismo, de acuerdo a la necesidad proceder de acuerdo a las instrucciones de la Brigada. Por ejemplo: Búsqueda y rescate, incendio, personas accidentadas, derrame de sustancias Químicas. • En lo posible utilice el triángulo de Vida, cuando los objetos o cosas lo permitan. • Evacúe siguiendo las rutas pre establecidas siempre y cuando sean seguras, de lo contrario el líder de la brigada primaria puede modificar el sitio de refugio. |
| | <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los sitios de evacuación los coordinadores de evacuación se elegirá un coordinador de refugio este verifica que todo el personal este en el sitio e informa al administrador de la emergencia. • El líder de la brigada primaria realiza la evaluación de la escena y procede organizar la Brigada para la actividad de rescate y atención de víctimas. • La brigada de apoyo llegará al sitio y brindará el apoyo requerido, si se requiere solicitara al administrador de la emergencia a los organismos de ayuda y se trabajará en conjunto. • Se establecerá un área de concentración de víctima coordinada por el área médica de la Concesionaria. • El personal de Operaciones realizará el corte o cierre del paso a los servicios públicos, (gas, electricidad, agua) hasta que se haga una revisión para encontrar fugas o derrames • El administrador de emergencia analice y toma acciones para posibles réplicas. • El coordinador de Seguridad analiza la escena para garantizar que no haya riesgo y retornar a sus labores • El administrador de emergencias realice una reunión para analizar como funcionó el plan de emergencia y sus posibles mejoras. • La brigada en conjunto con el área Ambiental, toma los correctivos si hay contaminación. |
| Inundaciones | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal asignado realizara el mantenimiento de las obras de arte como |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Evento | Procedimiento de acción |
|---------------------------|---|
| | <p>box coulvert, cunetas, alcantarillas y similares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal del área de Social, Seguridad y Salud en el trabajo y producción debe programar capacitación, sobre la importancia de mantener este tipo de obras en adecuado estado y como estas pueden servir para mitigar una inundación • Producción y el área de Seguridad y Salud en el trabajo analizaran las estadísticas y comportamiento de los ríos en los últimos años, en la zona del Corredor Vial. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y el responsable de cada frente designarán los sitios de refugio en caso de inundación. |
| | <p>Durante de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activación de alerta por parte del personal encargado. • Se da la alarma vía radio, teléfono, o a viva voz a los líderes de primera respuesta de cada frente y estos a sus supervisores, capataces inmediatamente estos bajan la alarman a cada grupo del cual son responsables. • Activación del plan de emergencia y toma del mando por el administrador y la. debida Preparación en los frentes de trabajo de acuerdo a las instrucciones del líder de brigada primaria. • Evacuación a los refugios prefijados (Puntos más altos) o a los que designen los líderes o administrador de la emergencia. • Llamado a lista y comunicación al administrador de la emergencia. • Si se requiere se realiza Búsqueda y rescate por el personal de la brigada y organismos de ayuda externa. • El coordinador de logística es el encargado de gestionar todos los recursos necesarios para el personal afectado. • El administrador Trabajara si se requiere en conjunto con los organismos de ayuda. |
| | <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperación operacional por el personal de la brigada. • El administrador realizará el análisis de la forma de actuación en la emergencia para tomar los correctivos y prepararse nuevamente. • El área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción realizará el control de que se cumplan las actividades de correctivos y preventivos. |
| Amenaza geotécnica | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El área de Seguridad y Salud en el trabajo en conjunción con el área técnica y de operaciones evaluará las condiciones de taludes por medio de inspección diaria al corredor vial. • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo identificara las posibles áreas susceptibles a este de desplazamientos de las capas estratigráficas del suelo. • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción garantizará el buen estado de los equipos de emergencia necesarios para sismo • El área de Seguridad y Salud en el trabajo realizará el programa para entrenar, capacitar y motivar la brigada en búsqueda y rescate, primeros |

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | <p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1</p> |  |
| | <p>PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.0</p> | |

| Evento | Procedimiento de acción |
|-----------------------------|---|
| | <p>auxilios y manejo de emergencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> El personal de Seguridad y Salud en el trabajo con la colaboración del director de la concesionaria realizarán los simulacros respectivos. |
| | <p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Evacue el área que presente el desplazamiento, notificándolo de manera inmediata al CCO. Prevea por demarcar el área de trabajo guardando siempre su seguridad de manera prioritaria. El CCO en dirección del encargado de emergencias y operaciones deberá garantizar la logística para la remoción oportuna e intervención del talud siempre y cuando las condiciones estén dadas para esta tarea. El plan de emergencia queda activado para actuar una vez evidenciada la emergencia y de acuerdo a la necesidad proceder a las instrucciones del líder de emergencias. Por ejemplo: Búsqueda y rescate, incendio, personas accidentadas, derrame de sustancias Químicas. En lo posible utilice el triángulo de Vida, cuando los objetos o cosas lo permitan. |
| | <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificar la estabilidad de los taludes. Mantener la señalización vial adecuada en al área afectada si es necesarios. Garantizar ayudas manuales (Auxiliares de trafico si es necesario) El líder de emergencia realizara la evaluación de la escena y procede organizar la Brigada para la actividad de rescate y atención de víctimas. Se establecerá un área de concentración de víctimas si es necesario en coordinación con el área asistencial médica de la Concesionaria. El personal de Operaciones realizará el corte o cierre del paso a los servicios públicos, (gas, electricidad, agua) hasta que se haga una revisión para encontrar fugas o derrames El administrador de emergencia analice y toma acciones para posibles réplicas en el desplazamiento de taludes. El coordinador de Seguridad analiza la escena para garantizar que no haya riesgo y retornar a sus labores El administrador de emergencias realizara una reunión para analizar como funcionó el plan de emergencia y sus posibles mejoras. La brigada en conjunto con el área Ambiental, toma los correctivos si hay contaminación. |
| Tormentas eléctricas | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalar pararrayos en áreas de trabajo Capacitar el personal sobre la forma de actuar frente este tipo de fenómenos <p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> En áreas abiertas, de no encontrar donde resguardarse, vaya a un lugar bajo No se ubique bajo un pararrayos natural, cómo arboles altos y aislados en áreas abiertas Evite cobertizos aislados y otras estructura pequeñas en áreas abiertas |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Evento | Procedimiento de acción |
|-----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Manténgase alejado de elementos de metal tales como vehículos, maquinaria, tubos de metal, rieles, etc. • Si se encuentra en un área abierta dentro de un vehículo, evite salir de el mismo |
| | <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar si hay lesionados y prestar la atención correspondiente • Evaluar si se generaron daños en la infraestructura, maquinaria, equipos |
| Riesgo Biológico | <ul style="list-style-type: none"> • El campamento principal deberá contar con personal de enfermería capacitado para ofrecer de manera inmediata y eficaz los primeros auxilios requeridos para responder a las emergencias de mordeduras o picaduras. En la enfermería se debe contar con suero antiofídico que responda a mordeduras de diferentes especies de serpientes que se presenten en el área • Los trabajadores en general deberán estar capacitados para atender y transportar a la persona afectada y cada frente de trabajo deberá por tanto contar con un botiquín de primeros auxilios y camilla que facilite el traslado del afectado a la enfermería • Una vez la víctima haya recibido atención primaria se dará el traslado inmediato al centro de salud más cercano. |
| Incendios forestales | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los coordinadores de área tomarán los registros del personal asignado a cada área • Identificar amenazas • Instalar elementos para la extinción de incendios de acuerdo a las amenazas identificadas, o extintores multipropósito • Capacitar al personal • Se deberán estructurar y socializar los procedimientos de interrupción en la operación y desconexión de equipos correspondientes. • Se deberá recordar a las personas cuál es la salida a utilizar y donde está ubicado el punto de reunión final • Realizar simulacros <p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuar • Impedir el regreso de personas • Los coordinadores de área deberán mantener contacto verbal con su grupo a cargo con el fin de mantener la calma • Se deberá evitar comportamientos incontrolados por parte del personal que esta evacuando • Los brigadistas auxiliarán oportunamente a quien lo requiera (desmayados, lesionados, etc.) • Si se encuentra bloqueada la vía de evacuación establecida, se deberá adoptar salidas alternas previamente establecidas y comunicarlas a las personas • En caso de no poder salir, lleve a su grupo a un lugar seguro. Solicite inmediatamente auxilio por los medios que tenga a su alcance |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Evento | Procedimiento de acción |
|--------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Los coordinadores deberán verificar que el personal haya abandonado el área |
| | <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez en el punto de encuentro se deberá verificar si el personal del área correspondiente logró evacuar • En caso de no estar todo el personal correspondiente en el área, se deberá comunicar al grupo operativo de emergencias, especializado en evacuación y rescate o al cuerpo de bomberos • Se deberá mantener comunicación constante con el Comandante del incidente, o la persona encargada, y notificar cualquier novedad • En caso de no requerirse la evacuación total del área, las personas deberán permanecer en el punto de encuentro, o lejos del sitio de riesgo y estar atentos a la orden de retomar sus puestos de trabajo • Si el coordinador de la emergencia así lo considera, se deberá proceder con la evacuación total del área del proyecto y las personas evacuadas regresarán a sus hogares • Una vez que el personal se haya desplazado a sus hogares, el grupo de vigilancia informará sobre la decisión tomada a quien solicite la información (familiares, etc.) |

Fuente: Devimar, 2015.



En adición a los procedimientos descritos anteriormente, en la Tabla 10-29 se referencian algunos lineamientos para afrontar otro tipo de emergencias que podrían presentarse en el área de influencia del proyecto. Estos lineamientos deben ser revisados y acotados de acuerdo a las políticas de la compañía constructora y operadora.

Tabla 10-29 Procedimientos sugeridos ante emergencias



| Evento | Procedimiento de acción |
|--------------------------------|---|
| Incendios / Explosiones | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al trabajo a realizar se analizarán los riesgos (permiso de trabajo en caliente). • Realizar un Mantenimiento preventivo del sistema, equipos y programa de control de riesgos de incendio y explosión. • Entrenar y capacitar a la brigada de emergencias en rescate de heridos, control de incendios. • Realizar simulacros de posibles incendios de acuerdo al cuadro de riesgo de la obra. • Establecer contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia. |
| | <p>Durante de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de incendio por la persona que detecta el evento informándole al superior o al área de Seguridad y Salud en el trabajo. • Se activa el plan de emergencia y el sistema de administración de emergencia. |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Evento | Procedimiento de acción |
|-----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • El personal del frente utilizará los extintores del área en caso de incendio, en caso de explosión evacuará para establecer el sistema de administración de emergencias. • Se realizará el aseguramiento del área por una persona previamente capacitada. Si es incendio aislará 50 metros de Radio, si es explosión 300 metros de Radio. • Se verifica si el personal ha evacuado en su totalidad o hay personas afectadas. • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de control del incendio o explosión y organiza el esquema comando de incidente. • El administrador solicitará ayuda externa. • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia. |
| | <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional y con el apoyo de ambiental se recolectará los residuos y se procederá a su tratamiento o disposición final dejando el área lo mejor posible. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterios con producción realizará el Análisis de las causas Raíz. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción, fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento. |
| Derrames | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal que Manipule, maneje o transporte sustancias Químicas debe capacitarse en manejo de la sustancia química antes de proceder a su manipulación, el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo o el proveedor puede brindar esta ayuda. • De acuerdo al trabajo a realizar se analizarán los riesgos de los productos químicos con ayuda de la MSDS del producto Químico a utilizar en el área por parte del responsable del trabajo en unificación de criterios con el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo. • El personal de producción o almacenamiento debe contener este producto en recipientes adecuados y de material compatible con el mismo. • El responsable del almacenamiento debe fabricar diques o en su defecto tener material para absorber, contener o confinar la sustancia derramada. • El área responsable debe realizar un mantenimiento preventivo de las instalaciones. • El área de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción deben entrenar, capacitar, simular derrames químicos para la preparación del personal de producción, almacenamiento y Brigada. • El área de Seguridad y Salud en el trabajo establecerá contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia. <p>Durante de la emergencia</p> |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |



| Evento | Procedimiento de acción |
|-----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Personal responsable del área o trabajo detecta la fuga o derrame, se da aviso al jefe, líder de brigada primaria, este informa al administrador de emergencia con este paso se activa el plan de emergencia. • El personal del frente de trabajo de acuerdo a los riesgos del producto evacuará y asegurará el área. • El líder de la brigada primaria analizará la escena y decidirá el procedimiento de control, siempre y cuando tenga la capacidad teniendo en cuenta la seguridad de sus brigadistas. • El administrador estará en comunicación constante y si se requiere toma el mando y desplaza la brigada de apoyo al sitio, puede también pedir ayuda de los organismos externos. • Establecido el plan, se siguen los Roles de cada responsable, se verifica la evacuación, se estiman los daños sin intervención, se constituyen respuestas, se implementa la mejor Opción, se desarrolla y se evalúa, (proceso D.E.C.I.D.E.) |
| | <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional. • Ambiental realizará la recolección del residuo peligroso para evitar toda contaminación, el lugar debe quedar igual o mejor que antes, el material de residuo se debe neutralizar o disponer de acuerdo a sugerencias de las fuentes de información autorizadas. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterio con producción realizara el Análisis de las causas Raíz. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción Fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento. |
| Accidentes laborales | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al trabajo a realizar se analizaran los riesgos en el área por parte del responsable del trabajo en unificación de criterios con el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo. • El personal que realizará el trabajo debe tener los equipos con un buen Mantenimiento preventivo y contará con un programa de capacitación en los trabajos a realizar de acuerdo a los riesgos inherentes a la actividad). • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo debe Entrenar y capacitar a la brigada en atención de emergencias. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo establecerá contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia. |
| | <p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de emergencia por la persona responsable del trabajo o por la persona que detecta el evento. • Se activa el plan de emergencia y sistema de administración de emergencia. • Se realizará el aseguramiento del área por una persona designada por el líder de la brigada primaria. |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Evento | Procedimiento de acción |
|-------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Se verifica el personal que procedió a evacuar, se informa al administrador de emergencia, para búsqueda y rescate si se requiere. • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de atención del evento, analizando la escena, verificando los riesgos de acuerdo a la particularidad de los accidentes, dentro de los riesgos se debe analizar corrientes eléctricas (se utiliza como apoyo a las personas del área que tengan las competencias para controlar el riesgo, Accidente eléctrico el electricista del área es el personal de apoyo que el líder de primera respuesta utilizara para eliminar el riesgo). Posibles caídas de estructuras, derrumbes etc. • La primera atención al paciente la realizara el personal de para médicos de la empresa y será luego respaldado por el área médica existente en el proyecto. • El administrador solicitará ayuda externa si se requiere o solicitara el traslado a los centros de atención de acuerdo a la gravedad de la lesión. • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia. <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional y con el apoyo del área ambiental se recolectarán los residuos y se procederá a su tratamiento o disposición final dejando el área lo mejor posible. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterios con producción realizará el Análisis de las causas Raíz. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y producción, fijan responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento. |
| Accidentes de tránsito | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al equipo, maquinaria o vehículo y de acuerdo al trabajo a realizar, se analizarán los riesgos en el área teniendo en cuenta también el terreno, su estabilidad, las vías de circulación, esto por parte del responsable del trabajo en unificación de criterios con el personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo. • El personal deberá verificar con una lista de chequeo, las condiciones tecno-mecánicas de los equipos, maquinaria y vehículos, antes iniciar su operación. • El personal que realizará el trabajo debe tener los vehículos, equipos y maquinaria con un buen Mantenimiento preventivo y contará con un programa de capacitación en los trabajos a realizar de acuerdo a los riesgos inherentes a la actividad). • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y Producción deben entrenar y capacitar a la brigada en atención de emergencias. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo establecerá contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia. <p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de emergencia por la persona responsable del trabajo o |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Evento | Procedimiento de acción |
|----------------------|--|
| | <p>por la persona que detecta el evento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se activa el plan de emergencia y sistema de administración de emergencia. • Se realizará el aseguramiento del área por una persona designada por el líder de la brigada primaria. • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de atención del evento, analiza el escenario para descubrir riesgos potenciales. • Si hay personal atrapado se utilizara el instructivo de rescate vehicular, si hay personas lesionadas se guiara por el instructivo de accidentes. • El administrador en unificación de criterios con el área médica de la empresa decidirán hasta donde se debe atender a un lesionado dentro del proyecto para luego utilizar los entes externos. • El administrador solicitará ayuda externa si se requiere. • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia. <p>Después de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Brigada de emergencia hará recuperación operacional y con el apoyo de ambiental se recolectarán los residuos y se procederá a su tratamiento o disposición final dejando el área lo mejor posible. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y el área de producción realizará el Análisis de las causas Raíz. • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo en unificación de criterios con producción fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación y análisis del plan de emergencia en el evento y opciones de mejoramiento. |
| Orden público | <p>Antes de la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer e identificar situaciones de riesgo de orden público cercanas al lugar donde se realizan labores. • Tener claro el sistema de alarmas establecidas previamente que se activarán en caso de desorden público. • Entrenar, simular y capacitar a la brigada de emergencias para realizar una adecuada evacuación en caso de ser necesario. • Establecer contacto con grupos y centros de apoyo para trabajo en conjunto en la emergencia. <p>Durante la emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de emergencia por parte del personal encargado. • Se activa el plan de emergencia y sistema de administración de emergencia. • Se realizará el aseguramiento del área por personal de seguridad privada designado, y este está en continua comunicación con el administrador general de la emergencia. • El administrador General de emergencia tomará el mando y analizará la operación de atención del evento. • El administrador solicitará ayuda externa si se requiere. |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Evento | Procedimiento de acción |
|--------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Toda las actividades se realizan de acuerdo a roles y funciones establecidas en el plan de emergencia. |
| | Después de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> • El personal del área de Seguridad y Salud en el trabajo y la Dirección del proyecto realizará el Análisis de las causas Raíz. • El personal de Seguridad y Salud en el trabajo y la Dirección fija responsables y fechas de los correctivos y preventivos. • El administrador general realizará la evaluación, análisis del plan de emergencia y opciones de mejoramiento. |

Fuente: Devimar, 2015.

10.3.3.2 PLAN INFORMATICO



10.3.3.2.1 Información de apoyo logístico

El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, mediante la Ley 9 de Enero 24 de 1979, en su artículo 127 estableció la exigencia a los lugares de trabajo para que cuenten con las facilidades y recursos necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores. Adicionalmente, en la Resolución 1016 de 1989, en el artículo 10 numeral 7, se establece que como un sub programa de medicina preventiva se debe organizar e implantar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios.



Sin embargo, no se cuenta con una directriz clara que reglamente los equipos e insumos que se deberían tener como mínimo para la atención de emergencias. De esta manera, en la Tabla 10-30 se presenta el listado de los equipos y materiales sugeridos para que estén a disposición en el proyecto. Vale la pena resaltar que dichos elementos son para una atención inicial y temporal mientras se remiten los lesionados al centro de atención de salud.

Tabla 10-30 Elementos básicos de primeros auxilios

| Fase | Detalle |
|-------------------|---|
| PRIMEROS AUXILIOS | POLITRAUMATISMOS <ul style="list-style-type: none"> - Camilla rígida - Juegos de inmovilizadores para extremidades (cervical y extremidades superiores e inferiores) - Equipo de respiración (bala de oxígeno con manómetro, humidificador cánulas, resucitador manual) - Compresas - Gasas estériles en empaque individual - Vendas de gasa - Vendas elásticas - Vendas de algodón - Parches oclusores (ojos) - Vasos desechables |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Fase | Detalle |
|------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Jabón quirúrgico - Alcohol antiséptico - Esparadrapo - Micropore - Curas - Tela limpia - Frascos de suero fisiológico <p>QUEMADURAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasa vaselinada o tela limpia y vaselina (para humectar la piel) <p>LESIONES OSTEOMUSCULARES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tablillas y férulas de diferentes tamaños - Baja lenguas <p>OTRAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sales de rehidratación oral - Guantes desechables - Tapa bocas - Gafas de protección - Tijeras - Termómetro - Tensiómetro - Botiquín tipo morral / mochila - Linterna y pilas de repuesto - Bolsas rojas - Manual de primeros auxilios |
| CONTRA INCENDIOS | <p>Oficinas / Campamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extintores Solkaflan (equipos electrónicos) - Extintores A, B, C, - A B C - Arena - Canecas con agua - Baldes / canecas / recipientes <p>Frentes de obra: (Incendios forestales):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Batefuegos - Maruyama (Motobomba lanza agua) según viabilidad presupuestal) <p>Equipos a motor / vehículos / Maquinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extintores A, B, C, - ABC |
| DERRAMES | <ul style="list-style-type: none"> - Elementos absorbentes adecuados para los productos manejados (barreras , materiales y paños) - Palas plásticas antichispa - Guantes multipropósito - Tapabocas y mascarillas para prevenir la inhalación de vapores |

| | | |
|--|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

| Fase | Detalle |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Gafas de seguridad - Canecas para la recolección de suelo afectado y para la recuperación de producto - Bolsas rojas para disponer los productos empleados en la recolección del producto derramado - Cinta de precaución para señalización |
| EVACUACIÓN | Señalización según código de colores NTC 1461 (Forma, color símbolo): <ul style="list-style-type: none"> - Oficinas - Campamentos - Líneas de trabajo - Zonas de parqueo - Puntos de encuentro - Cintas reflectivas y delimitadoras - Paletas de Pare Siga Sistemas de alarma: <ul style="list-style-type: none"> - Pitos - Sirenas - Radios de Comunicación |
| TRABAJO EN ALTURAS | <ul style="list-style-type: none"> - Arnés - Casco de seguridad - Descendedor - Cuerda estática - Mosquetones de seguridad - Guantes para rappel - Mono gafas - Linterna manos libres |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2015

La lista presentada anteriormente fue elaborada a partir del Manual para la Elaboración de Planes Empresariales de Emergencia y Contingencias y su Integración con el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (Dirección de Prevención y Atención de Desastres -DGPAD- y Consejo Colombiano de Seguridad -CCS-, 2003) y las directrices de la Resolución de la Secretaría Distrital de Salud 0705 DE 2007.

Son elementos opcionales y deberán ser revisados y ajustados una vez se instalen los campamentos, oficinas temporales y permanentes.

10.3.3.2 Recursos de apoyo externo

A continuación en la Tabla 10-31 se presentan los números de teléfono de contacto de las principales entidades externas que se podrían requerir para la atención de una emergencia y que se comunicará en el proyecto.



| | | |
|---|--|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ENTRE SANTA FE DE ANTIOQUIA Y BOLOMBOLO UNIDAD FUNCIONAL 4.2 – PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 |  Devimar |
| | PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.0 | |

Tabla 10-31 Listado de números de atención de emergencia

| Entidad | Numero abreviado | Otros Números |
|--|-------------------------|----------------------|
| Acueducto | 116 | - |
| Bomberos | 119 | - |
| Centro Regulador de Urgencias (CRU - Ambulancias) | 125 | - |
| Centro Toxicológico | 136 | - |
| Cisproquim (Emergencias Químicas) | - | 2886012 |
| Cruz Roja – Ambulancias – Urgencias (24 Horas) | 132 | 428 0111 |
| Defensa Civil (24 horas) | 144 | 640 0090 |
| DIJIN – Dirección Central de Policía Judicial | 157 | - |
| Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE) | - | 4292800 |
| Gas Natural | 164 | - |
| Línea de Servicio al Ciudadano | 123 – 195 | - |
| Medicina Legal | - | 289 0677 – 333 4817 |
| Policía Nacional | 112 | 428 0677 – 428 2272 |
| Tránsito y Accidentes (24 horas) | 127 | 360 0111 |

Fuente: Devimar, 2015.