CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No. 002 DE 2022

FINANCIACIÓN, ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN PREDIAL, GESTIÓN SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR "PUERTO SALGAR - BARRANCABERMEJA"

PRESENTADO POR:

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL - PAGA
VERSIÓN 3

BOGOTÁ, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

REVISÓ Y APROBÓ AUTOPISTA MAGDALENA MEDIO S.A.S	**ÁREA AMBIENTAL – DIRECTOR AMBIENTAL** **ÁREA SOCIAL - DIRECTORA SOCIAL**
REVISÓ Y APROBÓ INTERVENTORIA RESTREPO Y URIBE	

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE REVISIÓN	CAPÍTULO MODIFICADO	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
0	Sin modificaciones	30 de mayo de 2023	Versión Inicial para Implementación
1	- Se completa la Línea base del componente abiótico, incluyendo los resultados de los monitores de calidad de aire y ruido ambiental. En el Anexo 14 se presentan los monitoreos citados anteriormente. - Se incluye el Registro Único de Comercialización de Materiales - RUCOM para los proveedores Transagregados León, GyM Argoz y Avensa Provensa. - Se incluye el proveedor Ingeniería de Vías (mezcla asfáltica) con la documentación legal vigente. - Se anexa los radicados en corporaciones (CAR, CAS y CORPOBOYACÁ) del Programa de manejo de los RCD como generadores.	15 de junio 2023	Respuesta comunicación C.1563/SB0276/23/5.6 del 05 de junio de 2023
2	- Se adoptó la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modo carretero 2022.	22 de agosto 2023	Se acoge la recomendación de la comunicación C.1563/SB0378/23/5.6 del 18 de julio de 2023, de ajustar de acuerdo con la guía PAGA para proyectos carreteros 2022.

ÍNDICE REVISIÓN	CAPÍTULO MODIFICADO	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
3	Se adelantan ajustes en los nombres dados a las fichas del subprograma de Arqueología Se ajusta la tabla No 14, para que permanezca en coherencia el resultado del monitoreo con el color del indicador Se adiciona en el subprograma de descapote lo pertinente a rocería de O&M	08 de septiembre de 2023	Aplicación de ajustes solicitados en la comunicación No C.1563/SB0480/23/5.6 de 04 de septiembre de 2023, emitida por la interventoría

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 12
2. OBJETIVOS 14
2.1 OBJETIVOS GENERALES 14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14
3. MARCO NORMATIVO Y CONTRACTUAL 15
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 23
4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 23
4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 24
4.3 ACTIVIDADES A EJECUTAR 27
4.3.1 Actividades preliminares 27
4.3.2 Actividades de rehabilitación 28
4.3.3 Actividades de mejoramiento 28
4.3.4 Actividades de mantenimiento 29
4.3.5 Actividades de operación 29
5. IDENTIFICACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO TRONCAL DEL MAGDALENA 1 30
6. LÍNEA BASE 32
6.1 ÁREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES 32
6.1.1 Área de influencia componente Abiótico 33
6.1.2 Área de Influencia componente Biótico 34
6.1.3 Área de Influencia componente Socioeconómico 36
6.2 MEDIO ABIÓTICO 37
6.2.1 Uso actual del suelo 37
6.2.2 Geología 49
6.2.3 Características climáticas 52
6.2.4 Paisaje 54
6.2.5 Hidrología 55
6.2.6 Calidad de agua 56
6.2.7 Calidad del aire 91
6.2.8 Calidad ruido ambiental 99
6.3 MEDIO BIÓTICO 103
6.3.1. Áreas de sensibilidad ambiental 106
6.3.2. Hábitats donde se desarrolla la fauna silvestre del corredor 106
6.3.3. Ecosistemas sensibles 107
6.3.4. Ecorregiones 108
6.3.5. Caracterización área de influencia del componente biótico 109
6.3.6. Calidad de agua e hidrobiológicos 112
6.3.7. Caracterización Fauna silvestre 112
6.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 147
6.4.1 Componente Territorial 151
6.4.2 Componente Espacial 165
6.4.3 Componente Económico 189

6.4.4 Componente Étnico 192
6.4.5 Componente Político-Organizativo 192
Tendencias del desarrollo 209
7. DEMANDA, USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES 212
8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 215
8.1 Identificación de Impactos 215
8.1.1. Medio Físico 215
8.1.2. Medio Biótico 216
8.1.3. Medio Socioeconómico 217
8.2 Evaluación de Impactos 218
8.2.1 Componente Físico 220
8.2.2 Componente Biótico 221
8.2.3 Componente Socioeconómico 223
9. PROGRAMAS DE MANEJO, SEGUIMIENTO, CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL 225
9.1 PROGRAMA 1: GESTIÓN DEL PROYECTO 229
9.1.1 Subprograma 1.1: Conformación del grupo de gestión ambiental y social. 229
9.1.2 Subprograma 1.2: Capacitación y concienciación para el personal de obra. 234
9.1.3 Subprograma 1.3: Cumplimiento de requerimientos legales. 238
9.2 PROGRAMA 2. MANEJO DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 241
9.2.1. Subprograma 2.1: Manejo integral de materiales de construcción. 241
9.2.2. Subprograma 2.2: Manejo integral de explotación de fuentes de materiales de construcción. 246
9.2.3. Subprograma 2.3: Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales. 247
9.2.4. Subprograma 2.4: Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y lodos. 250
9.2.5. Subprograma 2.5: Manejo integral de residuos sólidos convencionales y especiales. 258
9.3 PROGRAMA 3: GESTIÓN HÍDRICA Y ATMOSFÉRICA 266
9.3.1 Subprograma 3.1: Manejo de aguas superficiales 266
9.3.2 Subprograma 3.2: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales 273
9.4 PROGRAMA 4: BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 280
9.4.1 Subprograma 4.1: Manejo del descapote y cobertura vegetal 280
9.4.2 Subprograma 4.2: Recuperación de áreas afectadas 286
9.4.3 Subprograma 4.3: Protección de ecosistemas estratégicos o sensibles 292
9.5 PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS 304
9.5.1 Subprograma 5.1: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio 304
9.5.2 Subprograma 5.2: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento trituración, asfalto y concreto 305
9.5.3 Subprograma 5.3: Manejo de maquinaria, equipos y vehículos 305
9.6 PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL 309
9.6.1 Subprograma 6.1: mano de obra contratada con enfoques de género, derechos y diferencial. 309

9.6.2 Subprograma 6.2: Obras con participación comunitaria 313
9.6.3 Subprograma 6.3: Apoyo a la capacidad productiva y negocios verdes 315
9.7 PROGRAMA 7. COMUNIDADES ETNICAS, PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y SITIOS DE INTERES 321
9.7.1 Subprograma 7.1: Programa de Arqueología Preventiva..... 321
9.7.2 Subprograma 7.2: Protección al patrimonio cultural 326
9.7.3 Subprograma 7.3: protección al patrimonio geológico y paleontológico..... 329
9.7.4 Subprograma 7.4: Acompañamiento al desarrollo y cumplimiento de la consulta previa libre e informada con comunidades étnicas..... 333
9.8 PROGRAMA 8: GESTIÓN SOCIAL DE INFRAESTRUCTURA, PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS 334
9.8.1 Subprograma 8.1: Proyecto: Infraestructura de predios y servicios públicos 334
9.8.2 Subprograma 8.2: Apoyo y orientación para la gestión interinstitucional en la recuperación del derecho de vía..... 340
9.8.3 Subprograma 8.3: Acompañamiento a la gestión sociopredial 343
9.9 PROGRAMA 9: PROGRAMA ACCESIBILIDAD 349
9.9.1. Subprograma 9.1: accesibilidad de la población e integración territorial 350
10 PROGRAMA 10. PARTICIPACIÓN, GOBERNANZA E INCLUSION SOCIAL..... 353
10.1 Subprograma: Atención a la comunidad..... 353
10.2 Subprograma 10.2: Información y divulgación..... 357
10.3 Subprograma 10.3: cultura vial y participación comunitaria 361
10.4. Subprograma 10.4: Inclusión social con perspectiva de género y transversalización .. 364
10.5. Subprograma 10.5: Gobernanza 367
11. PRESUPUESTO PAGA..... 371

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO TRONCAL DEL MAGDALENA 1 23
FIGURA 2. PERFIL DE SECCIÓN FINAL DE LA CALZADA EXISTENTE (PAGA) 24
FIGURA 3. PLANTA DE SECCIÓN FINAL DE CALZADA EXISTENTE 25
FIGURA 4. LOCALIZACIÓN GENERAL DE CARS CON JURISDICCIÓN EN EL PROYECTO 27
FIGURA 5. ÁREA DE INFLUENCIA ABIÓTICA PARA EL CORREDOR VIAL..... 34
FIGURA 6. ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA DEL CORREDOR VIAL 35
FIGURA 7. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA DEL CORREDOR VIAL 36
FIGURA 8. DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CAMPO PARA CADA UNA DE LAS MUESTRAS HIDROBIOLÓGICAS..... 60
FIGURA 9. PORCENTAJE DE ABUNDANCIA RELATIVA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD BENTÓNICA. 74
FIGURA 10. PORCENTAJE DE ABUNDANCIA RELATIVA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD PERIFÍTICA. 77
FIGURA **11**. PORCENTAJE DE ABUNDANCIA RELATIVA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA..... 78
FIGURA **12**. PORCENTAJE DE ABUNDANCIA RELATIVA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA. 79
FIGURA 13. DENDROGRAMA DE SIMILARIDAD PARA EL FITOPLANCTON..... 82
FIGURA 14. DENDROGRAMA DE SIMILARIDAD PARA EL ZOOPLANCTON. 83
FIGURA 15. DENDROGRAMA DE SIMILARIDAD PARA EL BENTOS. 84
FIGURA 16. DENDROGRAMA DE SIMILARIDAD PARA EL PERIFÍTON. 85
FIGURA 17. CORRESPONDENCIA CANÓNICA DEL PERIFÍTON 86

FIGURA 18. CORRESPONDENCIA CANÓNICA DEL FITOPLANCTON 87
FIGURA 19. CORRESPONDENCIA CANÓNICA DEL ZOOPLANCTON 87
FIGURA 20. CORRESPONDENCIA CANÓNICA DEL BENTOS 88
FIGURA 21. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DISPUESTOS PARA EL PRESENTE ESTUDIO 92
FIGURA 22. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LOS PUNTOS DE RUIDO AMBIENTAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO 100
FIGURA 23. NIVELES DE PRESIÓN SONORA REGISTRADOS DURANTE EL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HORARIO DIURNO (SECTOR C) FUENTE: MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S., 2023. 102
FIGURA 24. NIVELES DE PRESIÓN SONORA REGISTRADOS DURANTE EL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HORARIO NOCTURNO (SECTOR C) 102
FIGURA 25. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ECOSISTEMAS ACTUALES DE LA CUENCA RÍO MAGDALENA 108
FIGURA 26. DISTRIBUCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS SENSU, OLSON EN EL AID 110
FIGURA 27. UBICACIÓN GENERAL LOCALIDADES DE MUESTREO 111
FIGURA 28. COBERTURA DE MUESTREO PARA CADA HÁBITAT TRATADO EN LAS ZONAS DE MUESTREO PARA VERTEBRADOS TERRESTRES... 120
FIGURA 29. ABUNDANCIA DE ANFIBIOS REGISTRADOS SOBRE LOS HÁBITATS IDENTIFICADOS. 121
FIGURA 30. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ALGUNAS ESPECIES DE ANFIBIOS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 121
FIGURA 31. VALORES DE LOS ÓRDENES DE DIVERSIDAD PARA EL ENSAMBLE DE ANFIBIOS. 122
FIGURA 32. PROPORCIÓN DE GREMIOS TRÓFICOS EN EL ENSAMBLE DE ANFIBIOS. 122
FIGURA **33**. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ALGUNAS ESPECIES DE REPTILES REGISTRADAS 123
FIGURA 34. ABUNDANCIA DE REPTILES REGISTRADOS EN DIFERENTES ASOCIACIONES DE HÁBITATS 124
FIGURA 35. VALORES DE LOS ÓRDENES DE DIVERSIDAD PARA EL ENSAMBLE DE REPTILES. 125
FIGURA 36. PROPORCIÓN DE GREMIOS TRÓFICOS EN EL ENSAMBLE DE REPTILES. 125
FIGURA 37. ESPECIES DE AVES REGISTRADAS EN LAS COBERTURAS DE TIERRA 127
FIGURA 38. ABUNDANCIA DE AVES POR FAMILIA REGISTRADAS EN DIFERENTES ASOCIACIONES DE HÁBITATS 127
FIGURA 39. VALORES DE LOS ÓRDENES DE DIVERSIDAD PARA EL ENSAMBLE DE REPTILES. 128
FIGURA 40. PROPORCIÓN DE GREMIOS TRÓFICOS EN EL ENSAMBLE DE AVES. 128
FIGURA 41. ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 129
FIGURA 42. ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS REGISTRADOS. 130
FIGURA 43. VALORES DE LOS ÓRDENES DE DIVERSIDAD PARA EL ENSAMBLE DE MAMÍFEROS 131
FIGURA 44. PROPORCIÓN DE GREMIOS TRÓFICOS EN EL ENSAMBLE DE MAMÍFEROS. 131
FIGURA 45. NÚMERO DE ESPECIES DE PECES HALLADOS EN EL MUESTREO 2023 144
FIGURA 46. OCUPACIÓN DE LA POBLACIÓN PUERTO SALGAR – PUERTO ARAUJO 149
FIGURA 47. OCUPACIÓN DE LA POBLACIÓN PUERTO ARAUJO - BARRANCABERMEJA 150
FIGURA 48. DIVISIÓN POLÍTICA DE CUNDINAMARCA 152
FIGURA 49. DIVISIÓN POLÍTICA DE BOYACÁ 153
FIGURA 50. DIVISIÓN POLÍTICA DE SANTANDER 154
FIGURA 51. BARRIOS DEL ÁREA URBANA DE PUERTO SALGAR 155
FIGURA 52. DIVISIÓN VEREDAL. PUERTO SALGAR 156
FIGURA 53. ZONA DE MANEJO ESPECIAL 157
FIGURA 54. LOCALIZACIÓN DE BOLÍVAR EN SANTANDER 158
FIGURA 55. VEREDAS MUNICIPIO CIMITARRA 159
FIGURA 56. UBICACIÓN MUNICIPIO EN EL DEPARTAMENTO 160
FIGURA **57**. DIVISIÓN POLÍTICA 161
FIGURA 58 DIVISIÓN POLÍTICA 163
FIGURA 59. ZONAS DE RESERVA CAMPESINA 209
FIGURA 60 MACROESTRUCTURA ÁREA AMBIENTAL 231
FIGURA 61 PROFESIONALES DEL ÁREA AMBIENTAL CCATMM-EPC 232
FIGURA 62 MACROESTRUCTURA ÁREA SOCIAL 232

FIGURA 63.CÓDIGO DE COLORES PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 260
FIGURA 64. VISTA GENERAL 268
FIGURA 65. VISTA DE DETALLE 269
FIGURA 66. ETIQUETADO DE SEGURIDAD 277

LISTADO DE GRÁFICAS

GRAFICA 1. NÚMERO DE PERSONAS QUE SE MUEVEN POR TRANSPORTE AÉREO. BARRANCABERMEJA 2012-2016 182
GRAFICA 2. NÚMERO DE PERSONAS QUE MOVILIZAN POR TRANSPORTE FLUVIAL. BARRANCABERMEJA 2012-2016 183
GRAFICA 3. TONELADAS DE CARGA AÉREA TRANSPORTADA. BARRANCABERMEJA 2012-2016 183
GRAFICA 4. TONELADAS DE CARGA FLUVIAL TRANSPORTADA. BARRANCABERMEJA 2012-2016 184
GRAFICA 5. POBLACIÓN E ZRC CON PLANES DE DESARROLLO SOSTENIBLE 211

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. MONITOREO DE AGUA EN AFLUENTES DEL PROYECTO TRONCAL MAGDALENA 1 57
FOTOGRAFÍA 2. REGISTRO DE LA TÉCNICA DE MUESTREO PARA LA COMUNIDAD BENTÓNICA 60
FOTOGRAFÍA 3. REGISTRO DE LA TÉCNICA DE MUESTREO PARA LA COMUNIDAD BENTÓNICA 61
FOTOGRAFÍA 4. REGISTRO DE LA TÉCNICA DE MUESTREO PARA LA COMUNIDAD ZOO PLANCTÓNICA 62
FOTOGRAFÍA 5. REGISTRO DE LA TÉCNICA DE MUESTREO PARA LA ICTIOFAUNA 63
FOTOGRAFÍA 6. REGISTRO DE LA TÉCNICA DE MUESTREO PARA LA COMUNIDAD DE MACRÓFITAS. 63
FOTOGRAFÍA 7. ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE INSTALADAS 93
FOTOGRAFÍA 8. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO Y NOCTURNO 99
FOTOGRAFÍA 9. PAISAJE TÍPICO DE LAS ZONAS ALEDAÑAS A LA VÍA EN EL PROYECTO 103
FOTOGRAFÍA 10. EJECUCIÓN DE MUESTREOS HIDROBIOLÓGICOS 112
FOTOGRAFÍA 11. MÉTODO DE MUESTREO POR TRAYECTOS IMPLEMENTADO PARA ANFIBIOS Y REPTILES. 114
FOTOGRAFÍA 12. MÉTODO DE MUESTREO POR PUNTOS DE CONTEO DE OBSERVACIÓN DE AVES. 115
FOTOGRAFÍA 13. INSTALACIÓN DE REDES DE NIEBLA PARA CAPTURA DE AVES. 115
FOTOGRAFÍA 14. TRAMPAS PARA CAPTURA DE MAMÍFEROS PEQUEÑOS. 116
FOTOGRAFÍA 15. INSTALACIÓN DE REDES DE NIEBLA PARA CAPTURA DE MURCIÉLAGOS 117
FOTOGRAFÍA 16. TIPO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS ADELANTADAS EN EL CORREDOR 150

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. INFORMACIÓN CONTRACTUAL 15
TABLA 2. MARCO DE REFERENCIA LEGAL 15
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN UF 0-5-11, CALZADA EXISTENTE 26
TABLA 4. FUENTES OFICIALES PARA DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 32
TABLA 5. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 41
TABLA 6. CLASES AGROLÓGICAS, CAPACIDAD DE USO Y MANEJO DE LOS SUELOS SECTOR PUERTO SALGAR – CAÑO ALEGRE 44
TABLA 7. CLASES AGROLOGICAS, CAPACIDAD DE USO Y MANEJO DE LOS SUELOS SECTOR PUERTO BOYACÁ – PUERTO ARAUJO - BARRANCABERMEJA 45
TABLA 8. ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL CORREDOR VIAL 53
TABLA 9. PRINCIPALES CUERPOS DE AGUA DISTRIBUIDOS A LO LARGO DEL PROYECTO TRONCAL MAGDALENA 1. 56
TABLA 10. PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL PROYECTO TRONCAL MAGDALENA 1. 57
TABLA 11. RESULTADOS AFORO CAUDAL EN LOS AFLUENTES OBJETO DE MUESTREO 64
TABLA 12. RESULTADOS FISICOQUÍMICAS Y BACTERIOLÓGICAS Y COMPARACIÓN CON LOS CRITERIOS DE CALIDAD PERMISIBLES – DECRETO 1076 DE 2015 66
TABLA 13. RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN 71
TABLA 14. RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA 72
TABLA 15. ÍNDICES BMWP/COL APLICADO A LAS FAMILIAS DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS. 75
TABLA 16. VALORES OBTENIDOS PARA LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD. 81
TABLA 17. PORCENTAJES DE COBERTURA DE LAS MACRÓFITAS REGISTRADAS RÍO OPON 89
TABLA 18. PORCENTAJES DE COBERTURA DE LAS MACRÓFITAS REGISTRADAS QUEBRADA AGUAS NEGRAS 89
TABLA 19. RESULTADOS REPORTADOS EN LA ESTACIÓN 1 93
TABLA 20. RESULTADOS REPORTADOS EN LA ESTACIÓN 2 94
TABLA 21. RESULTADOS REPORTADOS EN LA ESTACIÓN 3 95
TABLA 22. RESULTADOS REPORTADOS EN LA ESTACIÓN 4 96
TABLA 23. RESUMEN RESULTADOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS Y COMPARACIÓN NORMATIVA 97
TABLA 24. FAUNA ÍCTICA REPORTADA PARA LAS PRINCIPALES FUENTES HÍDRICAS DEL CORREDOR VIAL 134
TABLA 25. REGISTRO DE ESPECIES DE PECES ENTRE LAS ESTACIONES DE MUESTREO 139
TABLA 26. ESPECIES DE PECES HALLADOS EN LOS MONITOREOS CON SU RESPECTIVA INFORMACIÓN DE CONSERVACIÓN 143
TABLA 27. FAUNA INVERTEBRADA REPORTADA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 145
TABLA 28. DIVISIÓN POLÍTICA RURAL DE PUERTO BOYACÁ 157
TABLA 29. DIVISIÓN POLÍTICA 162
TABLA 30. UNIDADES TERRITORIALES 164
TABLA 31. EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS RURALES 166
TABLA 32. COBERTURA ESCOLAR PERIODO 2018-2019 168
TABLA 33. ANÁLISIS DE BRECHAS 170
TABLA 34. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 193
TABLA 35. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES: OTRAS INSTITUCIONES 194
TABLA 36. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 195
TABLA 37. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES: OTRAS INSTITUCIONES 196
TABLA 38. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 198
TABLA 39. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES: OTRAS INSTITUCIONES 198
TABLA 40. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 199
TABLA 41. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES: OTRAS INSTITUCIONES 200
TABLA 42. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 202

TABLA 43. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES: OTRAS INSTITUCIONES 202
TABLA 44. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 204
TABLA 45. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES: OTRAS INSTITUCIONES 205
TABLA 46. VEEDURÍA BARRANCABERMEJA 206
TABLA 47. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 207
TABLA 48. DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES 209
TABLA 49. LISTADO DEMANDA, USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES 212
TABLA 50. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA AMBIENTAL 218
TABLA 51. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL APLICABLES AL PROYECTO (PAGA COMPLEJIDAD ALTA) 226
TABLA 52. PROVEEDORES AUTORIZADOS DISPONIBLES 241
TABLA 53. SITIOS ACOPIO DE MATERIAL DE FRESADO EN DERECHO DE VÍA 252
TABLA 54. SITIOS ACOPIO DE MATERIAL DE FRESADO EN PREDIOS DE TERCEROS 254
TABLA 55. ENTIDADES PÚBLICAS PARA ENTREGA DE MATERIAL DE FRESADO 256
TABLA 56. GESTORES AMBIENTALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS 262
TABLA 57. FUENTES HÍDRICAS PARA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL 269
TABLA 58.PROVEEDORES DE AGUA PARA EL PROYECTO 270
TABLA 59. PROVEEDORES PARA EL MANEJO DE ARD Y ARI 274
TABLA 60. SITIOS PARA ACOPIO DE MATERIAS PRIMAS 278
TABLA 61. AUTORIZACIONES OTORGADAS POR CORPOBOYACÁ Y CAS 284
TABLA 62.PRESUPUESTO PAGA SEMESTRAL 371

1. INTRODUCCIÓN

Con base a la normatividad vigente e información del APÉNDICE TÉCNICO 1 del Contrato 002 de 2022, que tiene como objeto la **"FINANCIACIÓN, ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN PREDIAL, GESTIÓN SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR PUERTO SALGAR - BARRANCABERMEJA"**, se define que el alcance del componente ambiental y social para las fases de Rehabilitación, Mejoramiento, Operación y Mantenimiento del Proyecto Autopista Magdalena Medio (Puerto Salgar – Barrancabermeja) corresponde a proyectos que no requieren Licencia Ambiental, de acuerdo al capítulo 5, sección 12 del Decreto 1076 de 2015 que establece el listado de actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte que no están sujetos a licenciamiento ambiental; por lo tanto, se debe elaborar un Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) con base a los lineamientos establecidos en la nueva Guía de Manejo Ambiental para proyectos de infraestructura modo carretero 2022, adoptada por el INVIAS mediante Resolución No. 2335 de 7 de julio del 2022, siendo este documento el instrumento técnico de manejo ambiental y social para promover el desarrollo sostenible durante las diferentes etapas incluida la de Operación y Mantenimiento. El proyecto Troncal del Magdalena 1 considera la construcción de una segunda calzada, construcción de ocho (8) variantes e intercambiadores, que tendrán como instrumento de manejo licencia ambiental con la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, en tanto de las actividades de Mejoramiento, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento tendrán como instrumento de control y manejo ambiental el presente documento PAGA. Lo anterior, a lo largo del corredor vial existente entre Puerto Salgar (Cundinamarca) – Barrancabermeja (Santander), y adicionalmente al mantenimiento sobre ambas calzadas por el tiempo de 30 años, periodo de la concesión el cual se estipula en el contrato No 002 de 2022 suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI y la Concesionaria Autopista Magdalena Medio S.A.S.

Las actividades ejecutadas sobre la calzada existente van dirigidas a mejorar las condiciones actuales de transitabilidad, brindando al usuario el nivel de servicio apropiado para el cual fue diseñada la carretera. A partir de estas actividades se deriva el uso, aprovechamiento e intervención de recursos naturales. Bajo esa premisa, se requiere adelantar ante la Autoridad Ambiental competente los trámites de rigor para la obtención de los permisos, autorizaciones y/o concesiones en cumplimiento de las normas vigentes; para lo cual, es indispensable la elaboración y aplicación del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental "PAGA", que de acuerdo con lo reglado en el capítulo 5, sección 12 del Decreto 1076 de 2015 establece el listado de actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte que no están sujetos a licenciamiento ambiental; por lo tanto, se debe elaborar un Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) con base a los lineamientos establecidos en la nueva Guía de Manejo Ambiental para proyectos de infraestructura modo carretero 2022, adoptada por el INVIAS mediante Resolución No. 2335 de 7 de julio del 2022.

El diseño del PAGA se elaboró mediante recopilación, procesamiento y análisis de información primaria y secundaria. A partir del procesamiento de la información se determinó el área de influencia por componentes para el proyecto, el componente físico como suelos, hidrología,

temperatura, humedad relativa, brillo solar; el componente biótico comprende la descripción de ecosistemas, fauna, vegetación y áreas sensibles, y el componente socioeconómico con análisis territorial, espacial, económico y político organizativo e instituciona. Esta actividad contempló la consecución, clasificación y estudio de la información existente. Se consultaron diferentes entidades de orden nacional, regional y local, entre las que se encuentran el Departamento Nacional de Estadística (DANE), Departamento de Planeación Nacional (DNP), Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (IGAC), IDEAM, INGEOMINAS, Corporaciones Autónomas Regionales que tienen jurisdicción en la zona de influencia directa del proyecto como CAR, CORPOBOYACA y CAS, gobernaciones y alcaldías municipales de cada una de las diferentes poblaciones que se encuentran en el área de influencia del proyecto, se adquirieron y evaluaron los planes de ordenamiento territorial, planes de desarrollo, entre otros estudios, con el fin de generar un archivo de información secundaria lo más reciente y completo posible.

Por último, definidos los impactos socioambientales se formularon los objetivos, las medidas de manejo socioambientales orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compasar los impactos que se pueden causar por la ejecución de las actividades en las fases del proyecto. También se elaboraron los indicadores ambientales que contienen los mecanismos para el seguimiento de las variables consideradas en la caracterización ambiental. Por último, se elaboró el Plan de Contingencia que tiene como propósito establecer las acciones necesarias a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el ámbito de influencia del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

Elaborar un Plan de Adaptación de la Guía Ambiental para la rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor existente entre Puerto Salgar, Cundinamarca – Barrancabermeja, Santander, con el fin de definir los criterios, estrategias, medidas y programas necesarios para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos negativos sobre los medios físico, biótico y socioeconómico del entorno del proyecto Troncal del Magdalena 1, además de potencializar los efectos positivos que del mismo puedan surgir.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las actividades de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor existente entre Puerto Salgar – Barrancabermeja.
- Describir el marco normativo ambiental, vigente, aplicable para el desarrollo del proyecto.
- Definir el área de influencia por componentes del proyecto troncal del magdalena 1, y así mismo el alcance geográfico de las acciones para prevenir, mitigar, corregir y compensar.
- Describir la caracterización ambiental de los medios ambientales (físico, biótico, socioeconómico y cultural) del área de influencia del proyecto y los territorios en los que se desarrolla el proyecto.
- Determinar la demanda de los diferentes recursos naturales para cada obra o actividad y sus respectivas medidas de prevención y mitigación
- Realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales con y sin proyecto.
- Adaptar de acuerdo con la Guía de Manejo Ambiental, versión 2022, los Programas de Manejo Ambiental para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto durante la etapa constructiva.
- Establecer de acuerdo con las actividades a ejecutar los permisos ambientales que se requieren para cumplir con la normatividad ambiental vigente.

3. MARCO NORMATIVO Y CONTRACTUAL

A continuación, se presenta el marco normativo ambiental y contractual de referencia para el proyecto.

Tabla 1. Información contractual

Nombre del Contratante	Agencia Nacional de Infraestructura - ANI
Nombre de Concesión	Autopista Magdalena Medio S.A.S
Nombre de Interventoría	Restrepo y Uribe S.A.S
Número del contrato	Contrato APP 002 de 2022
Valor Total del Contrato	$ 3.764.227.149.935
Plazo Contractual	30 años
Fecha inicial contractual	01 de diciembre de 2022
Objeto del contrato	Financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor "PUERTO SALGAR - BARRANCABERMEJA"

Fuente: Elaboración propia (2023)

Tabla 2. Marco de referencia legal

Tipo de norma	Norma	Descripción
Aplicación General	Constitución Nacional	Mecanismos e instrumentos de cumplimiento nacional.
	Ley 99 de 1993	Ley marco en materia ambiental, Crea el Ministerio del Medio Ambiente entre otros.
	Decreto 2811 de 1974	Menciona los factores que deterioran el ambiente, la contaminación del aire, agua, suelo o de los demás recursos renovables, entendiéndose por contaminación la alteración del medio ambiente por la actividad humana.
	Decreto 1076 de 2015	"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario Sector ambiente y Desarrollo Sostenible"
	Ley 1228 del 16 de Julio de 2008	Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones.
	Resolución 1402 del 25 de julio de 2018	Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones.
	Resolución 2182 de 2016	A través de la actualizó y modificó el modelo de almacenamiento geográfico (Base de Datos Geográfica o

Tipo de norma	Norma	Descripción
		GDB) contenido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales adoptada mediante la Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010.
	Ley 1682 del 4 de noviembre de 2013	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
	Decreto 769 del 22 de abril de 2014	Por el cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte
	Decreto 770 del 22 de abril de 2014	Por el cual se establece el listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuenten con licencia o su equivalente
	Resolución 716 del 28 de abril de 2015	Por la cual se fija el procedimiento para el otorgamiento de los permisos de uso, la ocupación y la intervención temporal de la infraestructura vial carretera concesionada y férrea que se encuentra a cargo de la entidad.
Aire	Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
	Resolución 601 de 2006	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
	Decreto 948 de 1995	Reglamenta las emisiones de contaminantes producidos por fuentes móviles, criterios ambientales de calidad de los combustibles para uso en motores de combustión interna de vehículos automotores.
	Resolución 909 de 2008	Establece las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
	Resolución 8321 de 1983	Se dictan normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos. Los estándares fijados se ocupan tanto de los niveles permisibles en las diferentes zonas de la ciudad, residencial, industrial, comercial, de tranquilidad, así como los decibeles máximos a ser emitidos por los vehículos.
	Resolución 619 de 1997	Establece parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.
	Resolución 910 de 2008	Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres.
	Resolución 909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.

Tipo de norma	Norma	Descripción
	Resolución 650 de 2010	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire
	Resolución 2254 de 2017	Por la cual se adoptan las disposiciones de calidad de aire
Agua	Decreto 475 de 1998	Criterios Agua potable.
	Decreto 1541 de 1978	Establece los procedimientos para poder utilizar los recursos hídricos.
	Decreto 1449 de 1977	Reglamenta parcialmente el inciso primero del numeral quinto del Artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a la conservación de los recursos naturales renovables y en especial con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas y suelos.
	Decreto 1541 de 1978	Se constituyó en un complemento específico del Decreto Ley 2811 de 1974, pues su intención es la de ordenar el recurso agua, con el fin no sólo de evitar al máximo su deterioro sino también, evitar conflictos sociales por la presión creciente sobre este recurso y sus cauces. Establece todo lo relativo al permiso para su aprovechamiento o concesión, normas específicas para los diferentes usos que se dé al recurso: minero, agropecuario, industrial y doméstico.
Vertimientos	Ley 09 de 1979	Residuos líquidos y potabilización del agua. Artículos 2, 31, 36 y 78.
	Decreto 1594 de 1984	Establece los criterios de calidad de agua según los contaminantes y también las normas para vertimientos a un cuerpo de agua.
	Resolución 0361 de 2015	Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 4728 de 23 de diciembre de 2010	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.
	Ley 388 de 1997	Ordenamiento territorial: en cumplimiento de esta ley, los municipios colombianos desarrollaron los planes o esquemas de ordenamiento, como el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal.

Tipo de norma	Norma	Descripción
Suelo	Ley 09 de 1989	El reglamento de usos del suelo resulta de la identificación de la aptitud de usos y de los deterioros ambientales de la zona.
	Acuerdo No. 001	Por el cual se deroga el Acuerdo No. 005 de 2010 y se adopta un nuevo esquema de ordenamiento territorial para el municipio de Tauramena Casanare.
Residuos Sólidos	Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
	Resolución 541 de 1994	Concerniente a cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, concretos, agregados sueltos de la construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de la excavación.
	Resolución 2400 de 1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en establecimiento de trabajo. (Capítulo VII- título XII- de la construcción, capítulo I de la demolición remoción de escombros, capítulo II- excavaciones.
	Resolución 2309 de 1986	Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4 del Libro 1 del Decreto- Ley 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a residuos especiales. Define criterios de identificación, tratamiento y registro de los residuos usados.
	Resolución 472 de 2017	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.
	Resolución 1257 de 2021	Por el cual se modifica la Resolución 472 de 2017 sobre la gestión integral de residuos de construcción y demolición RCD y se adoptan otras disposiciones.
Residuos Peligrosos	Resolución 1446 de 2005	Manejo de combustibles.
	Decreto 4741 de 2005	Mediante el cual se establecen criterios para el manejo y disposición de residuos peligrosos
	Resolución 415 de 1998	Donde se establecen los mecanismos de manejo de aceites usados.
	Decreto 1791 de 1996	Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
	Resolución 0316 de 1974	En la que se establece la veda indefinida y en todo el territorio nacional para el aprovechamiento de las especies Nogal (*Juglans spp.),* Pino Colombiano (*Podocarpus rospigliosii, Podocarpus montanus y Podocarpus oleifolius*).

Tipo de norma	Norma	Descripción
Aspectos bióticos	Acuerdo 029 de 1976	Por medio del cual se regula el aprovechamiento forestal para algunas especies maderables.
	Resolución 0213 de 1977	Reglamenta como especie en veda las epífitas para su aprovechamiento, transporte y comercialización, a nivel nacional
	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. Este decreto regula lo relacionado a la protección de los paisajes con el objeto de mantener el componente ambiental mediante la protección de los paisajes naturales.
	Ley 17 de 1981	La cual aprueba la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).
	Resolución 813 de 2004, Sustituye la Resolución 1277 de 1996	Reglamenta parcialmente el artículo 61 de la Ley 99 de 1993, en cuanto a la zonificación de áreas compatibles con las actividades mineras relacionadas con los trabajos de prospección, exploración, explotación, y beneficio realizado en el área de explotación, de los materiales de construcción, en especial, canteras, areneras, gravilleras, ladrilleras, chircales y recebaras.
	Resolución 1526 de 2012	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones.
	Resolución 1517 de 2012	Por la cual se adopta el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad.
	Resolución 0192 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.
Minería	Ley 685 de 2001 y su modificatoria la Ley 1382 de 2010	Por la cual se fomenta la explotación técnica de los recursos mineros, de manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios de explotación racional de los recursos naturales. Código de Minas.
Régimen Sancionatorio	Ley 1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
SST	Decreto 1072 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo
	Resolución 0312 del 13 de febrero de 2019	Ministerio del Trabajo define los nuevos estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo –SGS-SST–

Tipo de norma	Norma	Descripción
Aspectos socioeconómico y cultural	Ley 21 de 1991	(En los casos de pueblos indígenas y tribales) artículos 7 y 15 establecen la relación entre cultura, medio ambiente y desarrollo, y se relieva la participación ciudadana, como un mecanismo de gestión conjunta, dirigido a concebir estrategias de acción institucional y social, encaminadas a la conservación del medio ambiente y en el establecimiento de las relaciones consistente entre sociedad, medio ambiente y desarrollo.
	Decreto 330 de 2007	En correspondencia con los derechos atinentes a la participación ciudadana, este decreto crea, modifica y reglamenta las audiencias públicas ambientales, las cuales tiene por objeto dar a conocer a las organizaciones sociales la solicitud de licencias, permisos o concesiones ambientales.
	Decreto 2353 de 2019	Por la se modifica estructura del Ministerio del Interior y se determinan funciones algunas dependencias.
	Decreto 138 de 2019	Por el cual se modifica la Parte VI "Patrimonio Arqueológico" del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura
	Decreto 1530 de 2016	Por el cual se modifica el numeral segundo y los parágrafos 1 y 2 del artículo 2.6.2.2 y los artículos 2.7.1.2.2 Y 2. 7.1.2.3 del Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura 1080 de 2015, en temas relacionados con el Patrimonio Arqueológico y el Patrimonio Cultural Sumergido.
	Decreto 1080 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura. El objeto de este decreto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para para la cumplida ejecución de las leyes del sector Cultura.
	Ley 134 de 1994	Mediante la cual se dictan normas sobre mecanismos de Participación ciudadana, regulando la iniciativa popular legislativa y normativa; el referendo; la consulta popular del orden nacional, departamental, distrital, municipal y local; la revocatoria del mandato; el plebiscito y el cabildo abierto.
	Resolución 545 de 2008 y Resolución 1776 de 2015	Por la cual se definen los instrumentos de gestión social aplicables a proyectos de infraestructura y se establecen criterios para la aplicación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, que aseguren condiciones de participación social, equidad y mejoramiento de la calidad de vida de las unidades sociales de terrenos requeridos para el proyecto.

Tipo de norma	Norma	Descripción
	Resolución 077 de 2012	Por la cual se establecen lineamientos de gestión social para la elaboración y ejecución de planes de reasentamiento población involuntaria, a unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para proyectos de infraestructura concesionada a través de la Agencia Nacional de Infraestructura.
	Directiva Presidencial N° 10 del 07 de noviembre 2013	Establece que el Ministerio del Interior, a través de la Dirección de Consulta Previa como principal responsable de los procesos de consulta a las comunidades étnicas, y los organismos y entidades de la Rama Ejecutiva implicados en procesos consultivos de esa naturaleza, deberán seguir, en lo que les concierne, las etapas previstas en la "Guía para la realización de Consulta Previa con Comunidades Étnicas", que se anexa a la directiva y de la que forma parte integral. La citada "Guía" se estructura de la siguiente manera: ETAPA 1: Certificación sobre la presencia de comunidades étnicas que hace necesaria la consulta previa ETAPA 2: Coordinación y preparación ETAPA 3: Preconsulta ETAPA 4: Consulta previa ETAPA 5: Seguimiento de acuerdos
Marco legal social		
Aplicación General	Ley 1474 del 18/01/2011	Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.
	Ley 80 del 28/10/1993	Estatuto general de contratación de la administración pública
	Ley 190 del 6/06/1995	Normas tendientes a preservar la moralidad en la administración pública y se fijan disposiciones con el fin de erradicar la corrupción administrativa.
	Ley 489 del 29/12/1998	Organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional.
	Ley 1712 de 2014	Por medio de la cual se crea la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.
	Ley 1474 de 2011	Por la cual se dictan normad orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.
	Ley 1882 de 2018	Ley de infraestructura.
	Ley 388 de 1997	Ley de Desarrollo Territorial.
	Decreto 1753 de 1994	Licencias Ambientales.

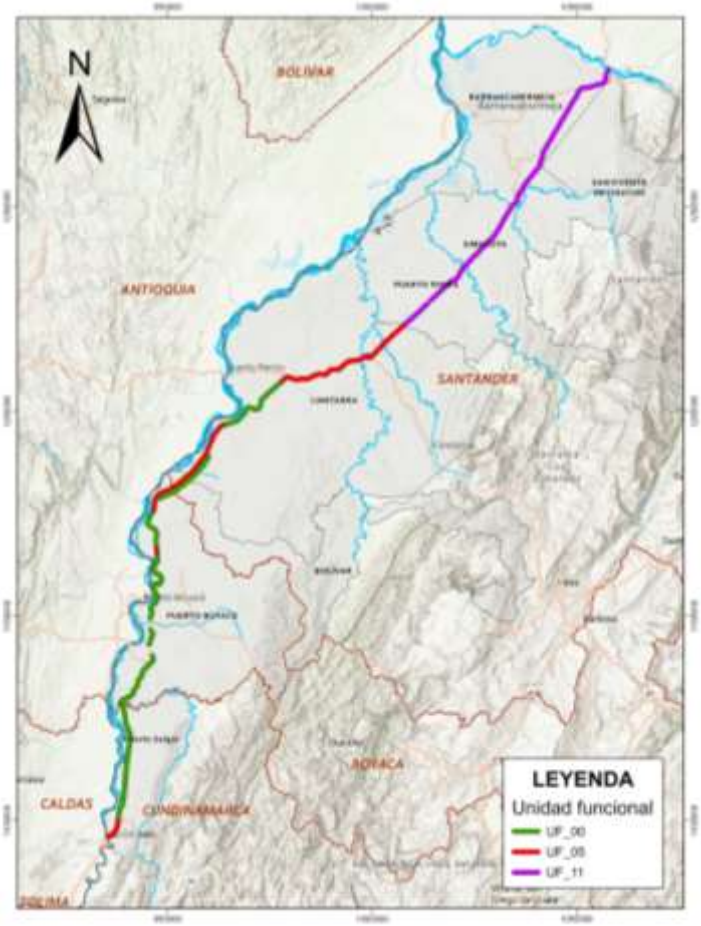
Tipo de norma	Norma	Descripción
Participación Ciudadana	Ley 134 del 31/05/1994	Mecanismos de participación ciudadana.
	Decreto 488 del 28/09/2007	Por el cual se crea y estructura el Sistema Distrital de Participación Ciudadana.
	Ley 1757 del 06/07/2015	Por la cual se dictan disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática.
	Ley 1755 de 2015	Por medio de la cual se regula el derecho fundamental de petición.
Veedurías	Ley 850 del 18/11/2003	Por medio de la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.
	Acuerdo 142 de 2005	Por medio del cual se adoptan mecanismos e instancias para apoyar y promover en el ambiente las Veedurías Ciudadanas.
Consulta Previa y Arqueología	Ley 163 de 1959	Enuncia los elementos que se consideran patrimonio de la nación y los procedimientos legales para realizar trabajos de arqueología.
	Ley 21 de 1991	Por medio de la cual se aprueba el Convenio 169 de sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76 reunión de la Conferencia General de la OIT Ginebra 1989.
	Ley 70 de 1993	Protección de la identidad cultural y derechos de las comunidades negras de Colombia.
	Decreto 1320 de 1998	Reglamenta consultas previas a comunidades indígenas y negras.
	Decreto 763 de 2009	Por la cual se reglamenta parcialmente las leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificada por la ley 1185 de 2008, en lo correspondientes al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material.
	Ley 163 de 1959	Enuncia los elementos que se consideran patrimonio de la nación y los procedimientos legales para realizar trabajos de arqueología.
Sostenibilidad	Ley 1844 de 2017	Adopción del acuerdo de París Colombia
	Ley 1931 de 2018	se establecen directrices para la gestión del cambio climático
	CONPES 3918 de 2018	Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia
	CONPES 3934 de 2018	Política de Crecimiento verde Colombia
	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	Cumbre mundial del desarrollo sostenible - Nueva York (Estados Unidos) 2015
	Conferencia de Río, 1992.	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo - Río de Janeiro (Brasil) 1992

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Troncal del Magdalena 1 se encuentra ubicado entre Puerto Salgar (Cundinamarca) hasta Barrancabermeja (Santander), tienen una longitud total de 259.6 kilómetros, su recorrido discurre entre los municipios de Puerto Salgar (Cundinamarca), Puerto Boyacá (Boyacá), Bolívar, Cimitarra, Puerto Parra, Simacota y Barrancabermeja (Santander). Esta autopista es de gran importancia para el país, pues es un corredor estratégico que facilitará el transporte de mercancías entre el centro y la costa norte del país, ya que, al quedar en doble calzada reducirá notablemente los tiempos de operación para los usuarios que desean llegar a las zonas costeras de los departamentos de Sucre, Atlántico, Magdalena y Bolívar, siendo este proyecto claramente favorable para el desarrollo económico y turístico del país.

Figura 1. Localización general del proyecto Troncal del Magdalena 1



Fuente: Elaboración Profesional SIG – AMM (2023)

4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Dentro de las obligaciones contractuales asumidas por la Concesionaria Autopista Magdalena Medio S.A.S, se ha planteado tal como lo exige el contrato de concesión velocidad de diseño 100 km/h, aprovechando al máximo la infraestructura existente. Sin embargo, los cambios drásticos y algunas limitaciones de la vía actual pueden obligar a usar diferentes velocidades de diseño para distintos tramos

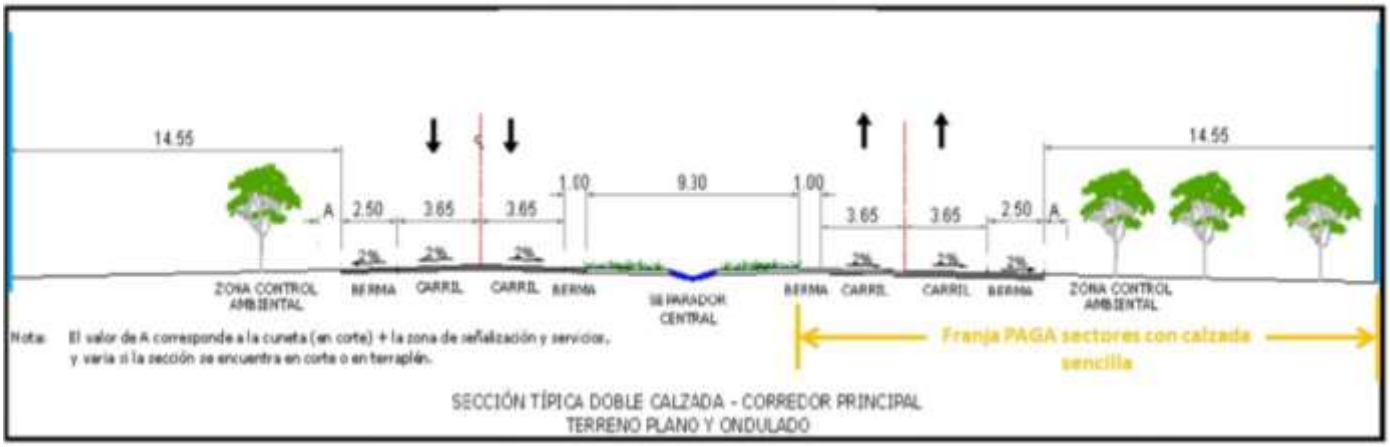
Los criterios generales de alineamiento horizontal y el criterio de aprovechamiento al máximo la infraestructura existente, se utilizó como velocidad de diseño 100 Km/h y en algunos casos particulares, donde la vía existente posee especificaciones menores, una velocidad específica en un tramo homogéneo de hasta 80 Km/h en los sitios críticos. Esto permite aprovechar, no solo horizontalmente la calzada, sino también verticalmente ya que, a diferencia de la planta, la gran mayoría de las curvas verticales no cumplen para 100 Km/h, donde el K (Coeficiente que determina la variación de la longitud por unidad de porcentaje) de una curva vertical convexa es 58 para 100Km/h, mientras que para 80Km/h el K es 31, y sería necesario destruir la vía existente para corregir la rasante.

La sección típica para el mejoramiento de la calzada existentes es la siguiente:

- Dos carriles, cada uno de 3,65 m de ancho.
- Una berma interior de 1,0 m de ancho y otra exterior de 2,50 de ancho.
- Una zona de control ambiental al exterior de la calzada existente de 14,55 m de ancho.

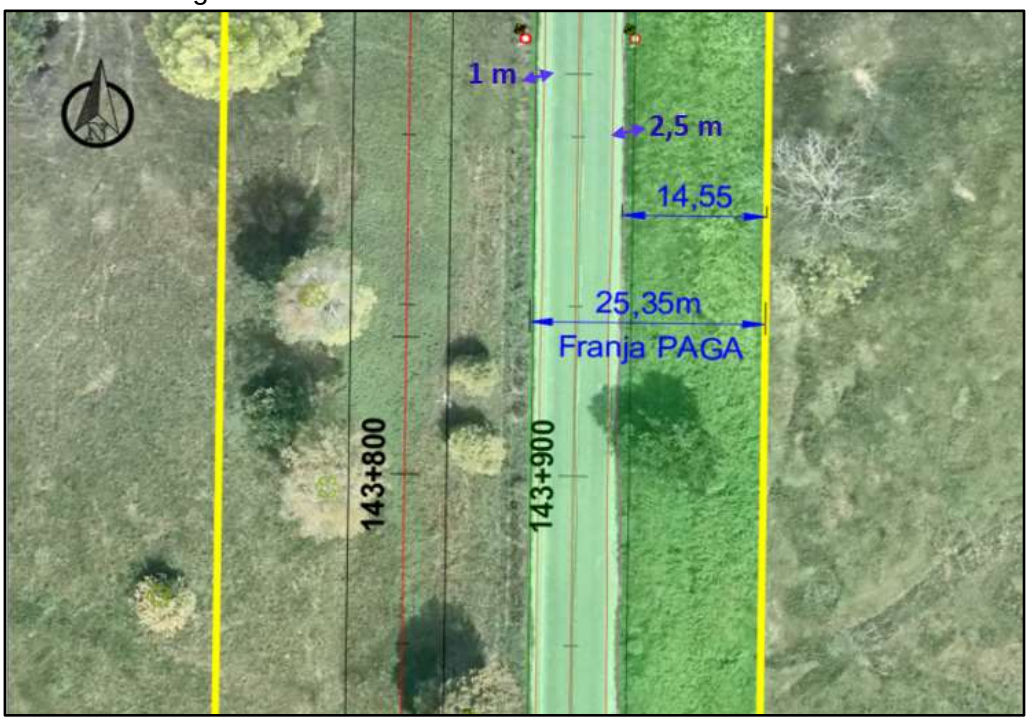
En la siguiente figura se observa la sección típica contractual de la vía, especificando la calzada existente (PAGA).

Figura 2. Perfil de sección final de la calzada existente (PAGA)



Fuente: Apéndice Técnico 1 – Contrato 002/2022

Figura 3. Planta de sección final de calzada existente



Fuente: Elaboración Profesional SIG – AMM (2023)

Para lograr esta especificación, se hace necesario realizar un proceso de ampliación de la vía existente en un ancho de 1,0 m para la berma interna y de 2,5 m para la berma externa. Esta actividad implica la ampliación de las obras hidráulicas existentes (alcantarillas, box culvert, pontones y puentes), así como el desplazamiento en esta misma longitud del talud lateral de la vía existente.

La ANI dividió en catorce (14) Unidades Funcionales el proyecto Troncal del Magdalena 1, para efectos de la presentación de los estudios de detalle y desarrollo del mismo contrato. Sin embargo, solo las Unidades Funcionales 0, 5 y 11 corresponden a las actividades de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial existente entre Puerto Salgar (Cundinamarca) – Barrancabermeja (Santander), siendo las demás Unidades Funcionales (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12 y 13) parte de la construcción de la segunda calzada licenciada mediante Resolución No. 0997 del 2012 (Exp. LAM 5671), las cuales no tienen alcance para el presente PAGA.

En la siguiente tabla se presentan las Unidades Funcionales 0, 5 y 11 objeto de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento.

Tabla 3. Distribución UF 0-5-11, calzada existente

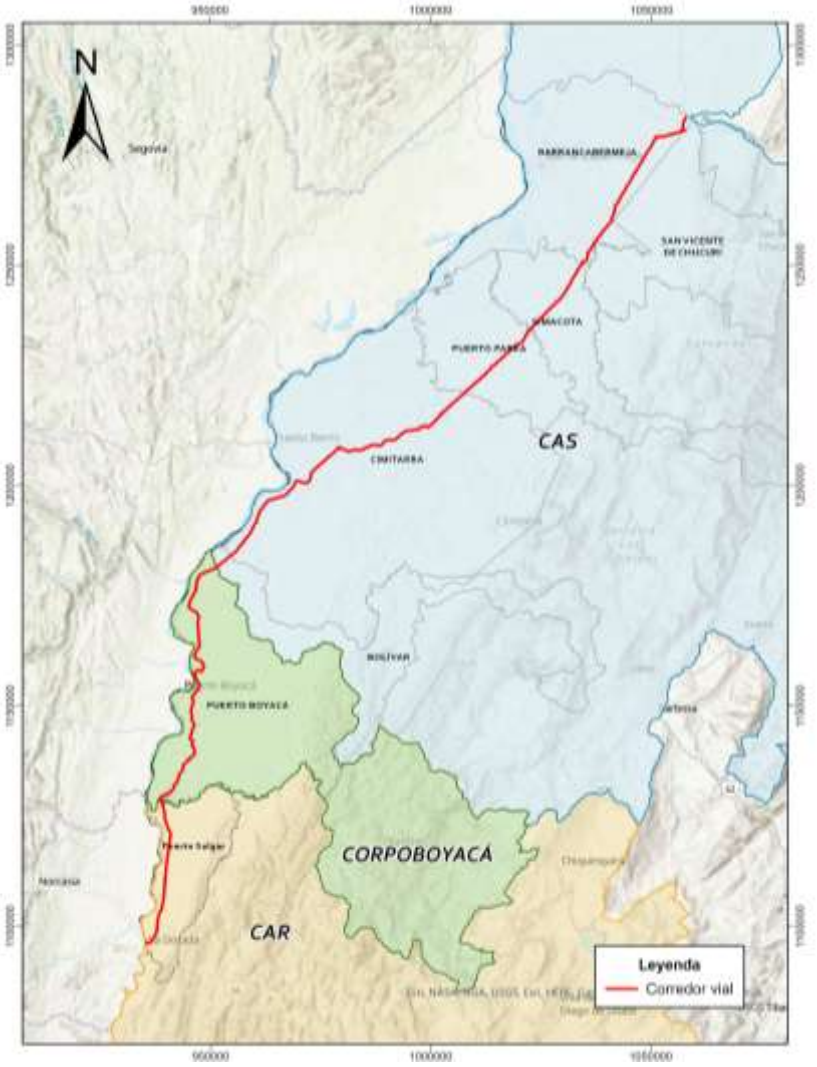
UF	SECTOR	ORIGEN (ABSCISA, COORDENADAS)	DESTINO ABSCISA, COORDENADAS)	LONGITUD DE INTERVENCIÓN (KM-CALZADA)	INTERVENCIÓN PREVISTA
UF0	Puerto Salgar - Barrancabermeja	**Puerto Salgar** PK34+040 RN 4510 (935484.39-1096379.05)	**Río Sogamoso** PK09+800 RN 4513 (1057840.18-1283507.47)	- UF0-D = 214.68 km - UF0-T = 152.94 km - UF0-P = 6.62 km	Operación y mantenimiento. Adicionalmente, Puesta a Punto de los tramos UF0-D y UF0-P
UF5	Puerto Salgar - Cimitarra	PK84+220 RN4510 (946234.78-1140264.91)	**Puerto Parra** PK74+650 RN 4511 (1007241.80-1220609.05)	65.87	Mejoramiento de la calzada actual, operación y mantenimiento.
		Puerto Salgar PK34+040 RN 4510 (935484.39-1096379.05)	**Puerto Salgar** PK39+080 RN 4510 (937963 – 1099819)	5.04	Rehabilitación de la calzada actual, operación y mantenimiento.
UF11	Puerto Parra - Barrancabermeja	**Puerto Parra** PK74+650 RN 4511 (1007241.80-1220609.05)	**Río Sogamoso** PK09+800 RN 4513 (1057840.18-1283507.47)	82.01	Mejoramiento de la calzada actual, operación y mantenimiento.

El Proyecto Troncal del Magdalena 1 tiene como jurisdicción las corporaciones autónomas regionales que se muestran a continuación. A éstas se deberán solicitar todos los permisos, concesiones y autorizaciones ambientales.

- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
- Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ)
- Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS).

En la Figura 4 se muestra la distribución de las Corporaciones Autónomas Regionales citadas anteriormente:

Figura 4. Localización general de CARs con jurisdicción en el proyecto



Fuente: Elaboración Profesional SIG – AMM (2023)

4.3 ACTIVIDADES A EJECUTAR

4.3.1 Actividades preliminares

Son aquellas actividades que se realizan previo al inicio de las obras o intervenciones a que haya lugar. A continuación, se presentan las actividades preliminares que hacen parte del proyecto Troncal del Magdalena 1.

- Contratación de mano de obra
- Transporte de equipos, maquinaria, insumos y materiales a los frentes de obra
- Instalación de infraestructura temporal
- Adquisición predial

4.3.2 Actividades de rehabilitación

Esta actividad comprende la ejecución de trabajos y obras que reemplazan las características de los elementos existentes, que se encuentren en mal estado, de esta manera brindar al usuario el nivel de servicio para el que la carretera fue diseñada.

Las actividades correspondientes a rehabilitación de la vía existente se describen a continuación:

- Movilización de maquinaria y equipo dentro del corredor vial
- Fresado
- Excavación
- Retiro de residuos de construcción y demolición - RCD
- Acarreo de materiales y escombros
- Rellenos
- Generación, acopio, reutilización y disposición final de residuos y escombros
- Colocación de materiales granulares-clasificados
- Instalación de capa de nivelación
- Demarcación Horizontal

4.3.3 Actividades de mejoramiento

Esta actividad consiste en realizar una ampliación de la calzada existente para cambiar las especificaciones y dimensiones de la vía. Esta actividad implica la ampliación de las obras hidráulicas existentes como: alcantarillas, box culvert, pontones y puentes, así como el desplazamiento en esta misma longitud del talud lateral de la vía existente.

Las actividades correspondientes al mejoramiento de la vía existente se muestran a continuación:

- Replanteo y demarcación topográfica
- Desmonte y limpieza de vegetación
- Descapote
- Excavación
- Demolición cunetas perimetrales
- Acarreo de materiales y escombros
- Rellenos y cortes de taludes
- Obras de estabilización de taludes (cuando aplique)
- Prolongación de obras hidráulicas
- Reemplazo de obras hidráulicas

- Obras de protección de estructuras hidráulicas
- Generación, acopio y disposición final de residuos y escombros
- Colocación de material clasificado
- Instalación de pavimento asfáltico
- Demarcación y Señalización Horizontal y vertical
- Recuperación de áreas intervenidas
- Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales
- Limpieza y entrega final

4.3.4 Actividades de mantenimiento

El mantenimiento de una carretera consiste en prever y solucionar los problemas que se presentan a causa de su uso en cada uno de sus elementos constitutivos, de esta manera brindar al usuario el nivel de servicio para el que la carretera fue diseñada.

Las actividades de mantenimiento a desarrollar sobre la vía existente se dividen en dos (mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico).

- Limpieza de obras hidráulicas
- Rocería, poda y tala de árboles
- Limpieza de señalización vertical
- Limpieza y reemplazo de defensas metálicas
- Despeje de derrumbes
- Bacheo
- Parcheo convencional
- Parcheo no convencional (tapa huecos)
- Sellado de fisuras
- Mantenimiento de cunetas, alcantarillas, box culvert, puentes y pontones

4.3.5 Actividades de operación

Las actividades de operación sobre la vía existente se dividen en cuatro eventos:

- Atención de Accidentes de tránsito
- Atención de Incidentes: Auxilios mecánicos
- Atención de Emergencias
- Operación de peajes
- Operación de bascula de pesaje
- Otros: Servicios de grúa, carro taller, inspección vial y servicio de ambulancia

5. IDENTIFICACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO TRONCAL DEL MAGDALENA 1

Siguiendo la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura modo carretero, 2022, se realizó la evaluación para lograr la identificación del nivel de complejidad que aplica al presente proyecto. Se evaluaron las siguientes actividades tiene para cada proyecto que aplica al presente PAGA, en relación con la atención socioambiental que demandan, los siguientes valores:

Mantenimiento Rutinario: 2,9
Mantenimiento Periódico: 9,0
Atención de Emergencias: 7,6
Operación: 4,0
Rehabilitación:10,5
Mejoramiento: 25

Así las cosas, de acuerdo con los rangos de puntaje que identifican el alcance de las actividades asociadas a la gestión social y ambiental, en la guía ya mencionada, se define el presente PAGA como de **complejidad alta** al obtener un puntaje de 59. Siendo las actividades para implementar en las etapas de rehabilitación y mejoramiento, las que más suman para obtener el nivel de complejidad indicado. Así las cosas, es importante hacer claridad que en el presente documento e instrumento de manejo socioambiental se consideran todas las etapas del proyecto, por lo que se espera guarde vigencia (con actualizaciones) hasta la culminación de la etapa de rehabilitación y mejoramiento, a partir de allí, será necesario presentar a la interventoría un nuevo PAGA que considere solo las actividades de Mantenimiento (periódico y rutinario), atención de emergencias y Operación de la vía.

Los aspectos de gestión social y ambiental que se consideraron en la presente evaluación se enlistan a continuación:

- Permisos de aprovechamiento forestal
- Permisos de levantamiento temporal de especies en veda
- Sustracción de reserva forestal
- Fuentes de materiales propias
- Fuentes de materiales de terceros
- ZODMES
- Residuos de Construcción y Demolición (RCD)
- Permisos de ocupación de cauces
- Adquisición predial
- Consultas previas
- Permiso de emisiones atmosféricas
- Instalaciones temporales (almacenamiento de insumos y/ residuos)
- Planta de triturados
- Campamentos
- Captación (es) de agua(s)

- Vertimiento de aguas domésticas
- Vertimiento de aguas industriales
- Disposición final de residuos peligrosos
- Disposición de residuos sólidos
- Concepto previo autoridad ambiental competente y/o permiso de terceros
- Concepto ICANH

El proyecto troncal del magdalena 1, contempla un PAGA de **complejidad Alta**, con el que se dará alcance a las actividades enlistadas en la sección 4.3 del presente documento.

6. LÍNEA BASE

Se generó la línea base para el proyecto a través de levantamiento de información primaria, con apoyo de información secundaria, revisión de literatura, análisis en campo y uso de programas o software de geoprocesamiento.

6.1 ÁREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES

La delimitación del área de influencia se apoya en las consideraciones ambientales y sociales que evidencian los impactos relevantes como consecuencia de las actividades propias de la operación y mantenimiento del corredor vial al medio ambiente. La misma se realizó para cada uno de los medios (biótico, abiótico y socioeconómico) del corredor Autopista Magdalena Medio. conforme al grado de interacción que tiene el proyecto con cada uno de los componentes.

Así mismo, considerando la localización del proyecto, se consultó y recolectó información cartográfica secundaria de fuentes oficiales de carácter nacional para cada uno de los componentes significativos en el proyecto:

Tabla 4. Fuentes oficiales para determinación del área de influencia

MEDIO	COMPONENTE	FUENTE
Abiótico	Geología	Servicio Geológico colombiano - SGC
	Hidrogeología	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM
	Hidrología	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM
Biótico	Ecosistema	Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC
	Cartografía base	Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC
Socioeconómico	Unidades Territoriales	Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC

Fuente: Elaboración propia (2022).

6.1.1 Área de influencia componente Abiótico

La determinación del Área de Influencia abiótica está enmarcada por los impactos directos o indirectos que pueden llegar a generar las actividades de operación y mantenimiento del corredor vial, en los diferentes componentes del medio abiótico.

Para delimitar el área de influencia, se utilizan criterios geológicos, hidrogeológicos e hidrológicos, teniendo en cuenta el grado de intervención de las actividades y los impactos que se producirán en dichos componentes.

Para definir el área de influencia de este conjunto de componentes (geología, hidrogeología e hidrología), se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

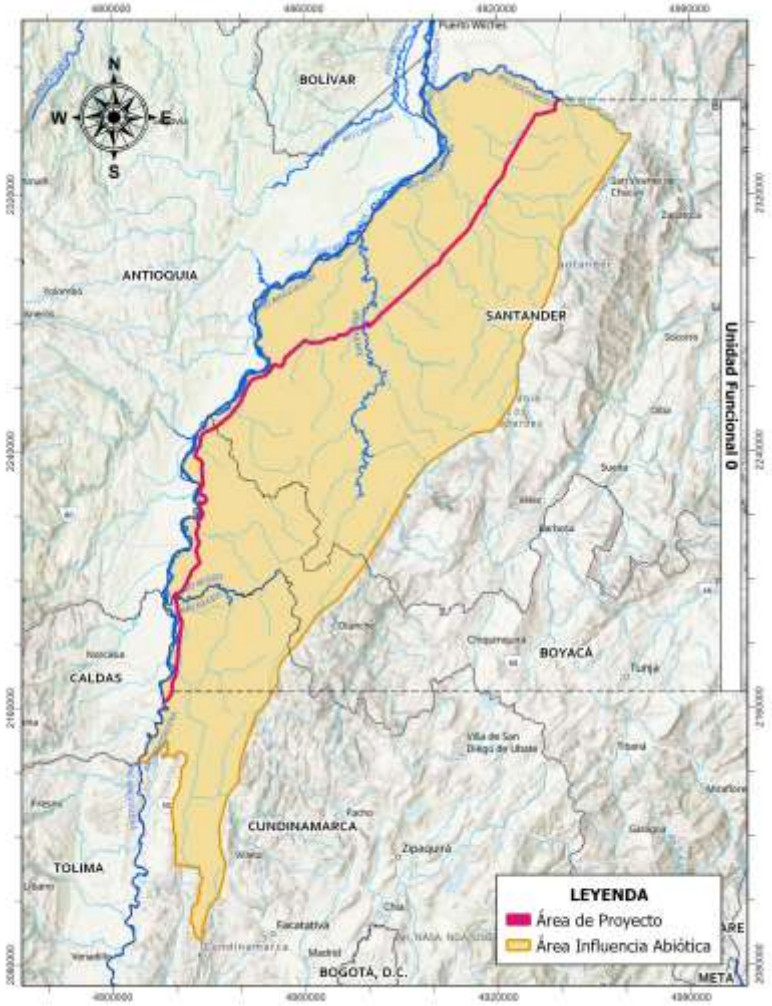
- Los límites o barreras naturales que controlan los cambios en las líneas de flujo de aguas subterráneas como son la geología estructural (fallas).
- Divisorios de aguas, cuencas.
- Corrientes de aguas superficiales.
- Las diferentes unidades hidrogeológicas y geológicas con sus características litológicas.

Dados los anteriores y una vez delimitada el área de influencia, se describe el perímetro de esta. Dicha descripción se detalla en sentido de las manecillas del reloj, partiendo desde el punto ubicado más hacia el norte, localizado cerca al Río Sogamoso, siguiendo al oriente a lo largo de la Falla de La Salina, luego al sur por el límite de las Cuencas Río Negro y Río Seco y, por último, regresando al punto de partida por el occidente a lo largo del cauce del Río Magdalena.

El límite norte y occidental corresponde a los cauces de los Ríos Sogamoso y Magdalena respectivamente, fronteras naturales y puntos más bajos cercanos al corredor vial en el sector del Valle Medio del Magdalena.
Al oriente existe un sistema de fallas geológicas tipo inversa o de cabalgamiento las cuales constituyen el límite hidrogeológico del área, controlando los cursos importantes del agua en los Sistema de Acuíferos del Valle Medio del Magdalena, El Tablazo, Mariquita, Dorada y Salgar; cruzando los departamentos de Santander, Boyacá y Cundinamarca. El límite del lado sur se eleva hasta los 775 msnm, siendo línea divisoria de aguas y límite de las cuencas de los Ríos Negro y Seco.

Los anteriores linderos corresponden al perímetro potencial de influencia del corredor vial sobre los componentes, geológicos, hidrogeológicos e hidrológicos.
El área de influencia abiótica para el Corredor se puede apreciar en la siguiente Figura.

Figura **5**. Área de influencia abiótica para el corredor vial



Fuente: Elaboración propia (2022)

6.1.2 Área de Influencia componente Biótico

La delimitación del Área de influencia biótica está determinada por criterios ecosistémicos, teniendo en cuenta el grado de intervención efectuado por las actividades propias del corredor vial y los impactos en los componentes.

Para definir el área de influencia se consideró una serie de componentes bióticos y físicos (ecosistema, hidrología y cartografía base) teniendo en cuenta los siguientes criterios:

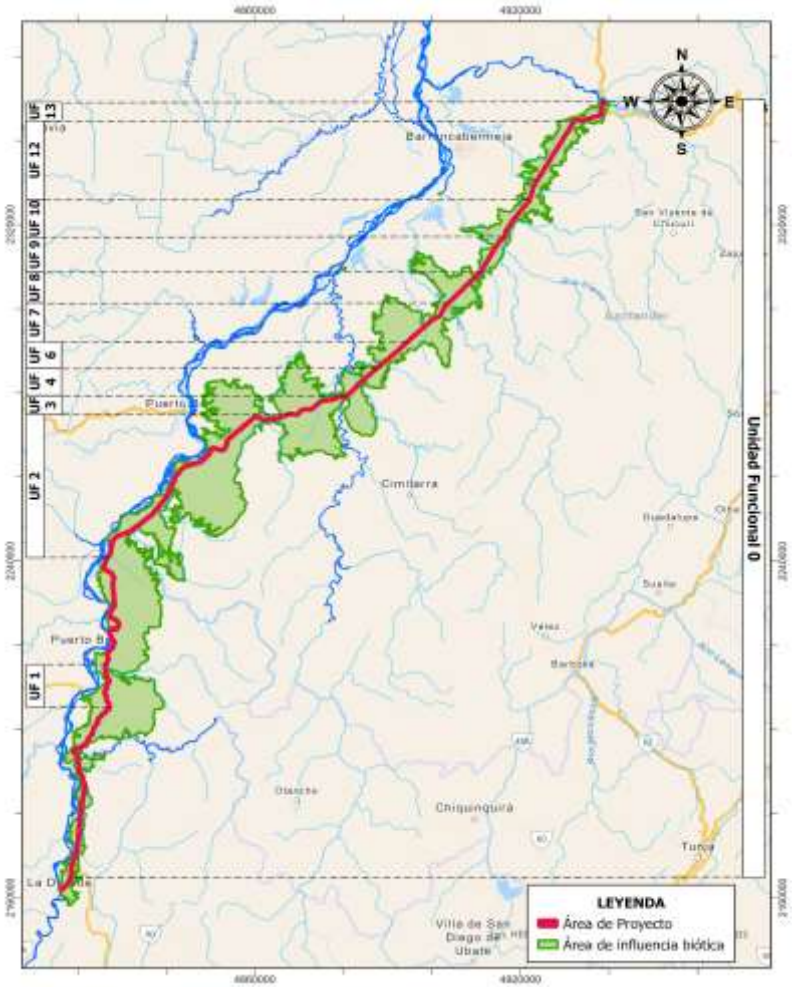
- Estructura del ecosistema y la respectiva comunidad ecológica (bioma).
- Corrientes de aguas superficiales.

- Divisorios de aguas.
- Infraestructuras antrópicas tales como vías.

Se tomó el área de influencia abiótica como punto de partida para la definición del área biótica, luego se incorporó la estructura del ecosistema como unidad mínima significativa intervenida por el corredor vial y las áreas de la misma con mayor afectación y su consiguiente bioma, lo que da como resultado un polígono irregular de menor extensión, el cual, posteriormente se optimiza con relación a las corrientes de aguas superficiales y barreras antrópicas como son las vías existentes en la zona.

El área de influencia biótica para el Corredor se puede apreciar en la Figura siguiente.

Figura **6**. Área de influencia biótica del corredor vial



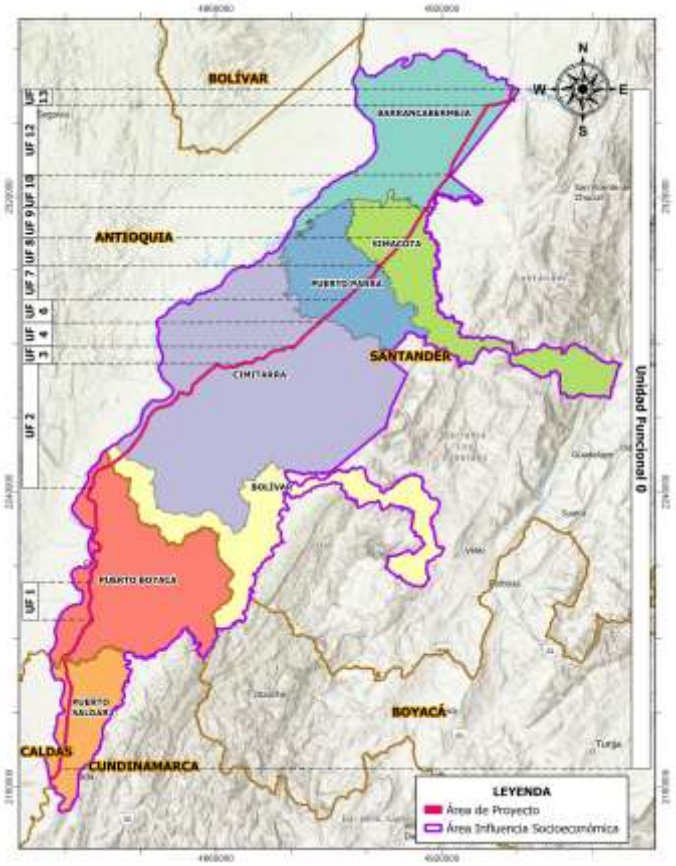
Fuente: Elaboración propia (2022)

6.1.3 Área de Influencia componente Socioeconómico

Teniendo en cuenta las unidades territoriales mayores que son intervenidas por las actividades directas y asociadas del proyecto en etapa de operación y mantenimiento que generan impactos directos e indirectos sobre los aspectos que integran la relación de las comunidades que habitan las mismas, con su entorno a nivel demográfico, económico, político, cultural y espacial, se definió el área de influencia socioeconómica.

La misma, se delimitó con base a la división geopolítica de los municipios influenciados por el corredor vial, que, dada a su importancia en la red nacional de vías del país por su localización y trayectoria, permite el acceso a los caminos rurales que comunican la población que habita veredas, asentamientos y caseríos de estos; haciendo eficaz el desplazamiento, provisión de bienes y servicios tanto públicos como sociales de sus habitantes. Dicha área se compone de siete (7) unidades territoriales municipales las cuales hacen parte de los departamentos de Santander, Boyacá y Cundinamarca. El área de influencia socioeconómica para el Corredor se puede apreciar en la Figura siguiente.

Figura **7**. Área de influencia socioeconómica del corredor vial



Fuente: Elaboración propia (2022)

6.2 MEDIO ABIÓTICO

Dentro de la línea base ambiental, el componente físico contempla la climatología, uso actual del suelo, geomorfología, paisaje, hidrografía, calidad de agua y aire del área de influencia directa del corredor vial.

A continuación, se detallan los aspectos físicos que describen las características del corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja:

6.2.1 Uso actual del suelo

La cobertura y uso de la tierra se definen como el análisis y clasificación de los diferentes tipos de cobertura y usos asociados que el hombre practica en una zona determinada. Su importancia se fundamenta en la medida que la información obtenida durante el estudio pueda contribuir a la solución de diversos problemas de interés para el hombre y oriente hacia estudios posteriores de planificación del uso adecuado de la tierra (Vargas 1989). La unidad de cobertura es el conjunto de elementos con características propias y diferenciales de conjuntos aledaños, que se pueden delimitar y además se repiten en otros espacios (PRG 1999). A continuación, se presenta el uso actual y potencial y el conflicto de uso del suelo en la zona de proyecto.

La zona de estudio presenta un relieve muy variado con pendiente desde ligeramente plana hasta fuertemente quebrada. A través del tiempo ha habido un cambio de uso, por varios factores principalmente ambientales, económicos y sociales, donde la vegetación natural a través de los años ha sido remplazada por actividades antrópicas, para dar origen a diversas actividades en su mayoría pecuarias y en muy pequeño porcentaje un orden agrícola; en la actividad pecuaria predominan los pastos naturales, y gramíneas, en términos de cobertura, en el área del proyecto, se identificaron cuatro clases de cobertura de la tierra, cada una con un uso específico, según las características físicas o naturales. En cuanto a conservación existen algunas pequeñas áreas de bosque de galería o bosque ripario, formando parte de la zona de ronda en las márgenes de los ríos quebrados y caños, algunas áreas que han sido declaradas zonas de reserva y áreas abandonadas de la actividad agropecuaria donde en la actualidad se realizan procesos de restauración ecológica natural. En el departamento de Santander algunos cultivos de pan coger como plátano y maíz.

Para la estimación del uso actual del suelo del área de influencia del proyecto se tuvo en cuenta las características naturales y antrópicas del territorio. La cobertura y uso actual del suelo se refieren tanto a la vegetación natural como a las especies y/o actividades productivas agrícolas, pecuarias, forestales, extractivas, degradadas y las construidas para los asentamientos humanos que se desarrollan en la región. Además, se consideran las propias del suelo rural y del suelo urbano. Se ha observado que a lo largo del corredor vial Puerto Salgar - Barrancabermeja, el suelo aledaño al corredor vial ha sido destinado en su gran mayoría a la ganadería extensiva, al establecimiento de construcciones urbanísticas, a la explotación petrolera y a monocultivos como palma de aceite. En cuanto a zonas protectoras, no se observaron relictos de bosques primarios

limitándose tan solo a algunas áreas de bosques secundarios, resultado de la regeneración natural, con presencia de vegetación de zonas secas, como matorrales, rastrojos y arbustos. Sin embargo, se observó la presencia de especies arbóreas, las cuales han sido incorporadas por los finqueros para el establecimiento de cercas vivas. También se cuentan áreas con bosque natural secundario intervenido, rastrojos altos, rastrojos bajos y vegetación en pequeños parches aislados con una fuerte intervención antrópica, el uso específico es de protección y conservación.

- ✓ **Uso específico Protector**

Estas zonas son de gran valor ambiental. Corresponde esta unidad al Bosque secundario intervenido y al Bosque de galería.

- *Bosque natural secundario intervenido (Bns)*

Incluye áreas con bosque natural secundario intervenido, rastrojos altos, rastrojos bajos y vegetación en pequeños parches aislados con una fuerte intervención antrópica, el uso específico es de protección y conservación. De gran importancia en cuanto a la conservación y protección ambiental y de nacimientos de agua, en la conservación de la flora y fauna nativa, además sirven como corredores biológicos.

- *Bosque de Galería (Bn2w)*

Representan franjas o tiras delgadas y paralelas a lo largo de la mayoría de las quebradas, caños y drenajes permanentes e intermitentes e igualmente como estabilizadores de taludes de las corrientes hídricas.

- ✓ **Uso Silvopastoril**

Área con predominio de árboles y pastos en menor proporción para la actividad pecuaria y algunos cultivos de pan coger dentro de esta unidad el uso específico es productor.

- ✓ **Uso específico productor**

- *Bosque con pastos (BSp)*

Área donde se ha realizado socolas al bosque natural secundario con el fin de establecer pasturas para las actividades pecuarias y algunos cultivos de minifundio, los árboles son dispersos sirven de sombrío al ganado, contrarrestan la velocidad del viento y sirven de suplemento alimenticio para el ganado, el principal uso es la ganadería extensiva con pastos naturales y en algunos casos manejados.

- ✓ **Uso Pecuario**

El uso pecuario se observa como actividad general y en alto porcentaje en toda el área del proyecto y se refiere a los dos usos de tipo específico ganadería extensiva y ganadería intensiva, con utilización de pastos naturales y/o combinación pastos naturales, árboles, pastos manejados.

- ✓ **Uso específico Ganadería extensiva (Pn1g)**

Establecimiento de pastos naturales, dedicada al pastoreo, con áreas de vegetación herbácea (gramínea nativa). Ocupan la mayor extensión de la zona, con variedades de gramíneas, como pasto, con paja de pesebre (*Aristida capiliacea*), paja chinchorra (*Hiparrhenia hirta*) entre otros, el predominio de uso es la ganadería de tipo extensiva de bovinos, en esta unidad se observa algún tipo de manejo agronómico, especialmente control de malezas anuales y mantenimiento en la división de potreros.

- ✓ **Uso específico ganadería intensiva (Pn2g).**

Corresponde a la unidad establecida con pastos mejorados, esta unidad es la segunda más representativa del área de estudio, la cobertura de pasto es densa con variedades introducidas como Brachiaria (*Brachiaria decumbens, Brachiaria humidicola* y *Brachiaria dyctioneura*), donde el mantenimiento de potreros es más evidente que en los pastos naturales en cuanto a manejo agronómico, rotación de potreros, cercas eléctricas, fertilización y control de malezas, con el fin de soportar capacidades de cargas ideales con un alto nivel de productividad.

- ✓ **Uso específico Rastrojo (R)**

Son áreas abandonadas de la actividad agropecuaria por más de dos años y de la destrucción del bosque natural secundario donde ocurren procesos de regeneración natural y se caracterizan por presentar una composición florística variada con predomino de plantas rastreras, arvenses, bejucos y árboles en todos sus estados sucesionales se identifican especies vegetales como cuji *(Prosopis sp)*, bledo *(Amarantus spin),* con algunos árboles Hobo, balso, lacre, vara santa, cordoncillos, tunos etc.

- ✓ **Uso agrícola**

Uso específico agricultura comercial.

Son áreas establecidas en cultivos con nivel tecnológico y con alta productividad, dentro de este uso se encuentra los cultivos permanentes, cultivos anuales y semestrales o transitorios.

- *Cultivos permanentes (CP)*

Se trata de cultivos con más de veinte años de producción(perennes), no exigen la remoción frecuente y continua del suelo, con prácticas agronómicas culturales y ecológicas para el establecimiento y manejo del cultivo como riego, control de malezas, plagas y establecimiento de cobertura portadores de nitrógeno, cultivos como frutales, palma africana, etc.

- *Cultivos semestrales (Ct1t)*

Agrupadas estas áreas como las que requieren laboreo y/o mecanización del suelo, generalmente tienen un periodo vegetativo menor de un año, dejan el suelo desnudo en ciertas épocas del año, y en otras épocas sin protección entre plantas; tales como maíz, hortalizas como cereales, arroz, sorgo y algodón etc.

- *Cultivos anuales (Ca)*

Estas áreas están utilizadas en cultivos anuales con ciclos vegetativos de un año, como caña panelera, plátano etc.

Coberturas eriales

✓ **Roca expuesta**

Uso Minero

Se trata de áreas dedicadas a la extracción de materiales para construcción como arena proveniente de rocas, mantos de arena, gravas, y materiales de préstamo ocasionando una degradación ambiental.

a) Materiales de construcción (Mc)

Estas áreas están dedicadas especialmente a la explotación de arena para los procesos constructivos de la zona, susceptibles a todos los procesos de degradación dada las condiciones agrestes climáticas y al mal uso antrópico.

✓ **Suelo Desnudo (Ze)**

Zonas eriales son áreas sin uso aparente sin uso agropecuario, teniendo en cuenta las malas condiciones edafológicas como procesos erosivos y desprendimientos en masa.

Coberturas hídricas

Áreas con un nivel tecnológico alto, donde se requiere la construcción de embalses, lagos y reservorios de agua para las actividades agrícolas y pecuarias.

Uso específico Agropecuario (Wl1r)

Áreas con infraestructura destinada a embalse, reservorios, (bebederos- riego) lagos y estanques piscícolas.

Uso específico riego (Cr)

Áreas con infraestructura destinada a embalse reservorios, lagos y estanques piscícolas.
Uso Ríos (Wc1r)

Drenajes permanentes, transitorios como ríos y quebradas.

Cobertura construcciones

Residencial Zona Urbana (Ar1n)

Corresponde a núcleos y urbanos de uso residencial grandes núcleos de vivienda dotados con toda la infraestructura de servicios públicos

Uso específico mixto (Mx)

Algunas construcciones dispersas mixtas e infraestructura construida por el hombre con el fin de atender algunos servicios básicos, como vivienda trabajo recreación, instrucción y servicios institucionales entre otros, también algunos pequeños núcleos de vivienda rural y semiurbana.

Tabla 5. Uso actual del suelo en el Área de Influencia del proyecto

Tipo de cobertura	Subtipo de cobertura	Uso	Uso especifico	Símbolo	Descripción
Vegetal	Bosque	Forestal	Protector	Bn2w	Bosque con especies nativas localizadas principalmente en las márgenes de ríos, quebradas y drenajes intermitentes, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos
				Bns	Bosque Natural secundario con alto grado de intervención antrópica
	Bosque con pasto	Silvo-pastoril	Productor	BSp	Área con predominio de árboles, pastos y producción agrícola en menor proporción.
	Pastos	Pecuario	Ganadería intensiva	Pn2g	Área cubierta con gramíneas establecida y con un alto nivel de manejo.
			Ganadería extensiva	Pn1g	Pastos naturales, con árboles dispersos en buena proporción.
		Sin uso aparente	Rastrojos	R	Área con predominio de plantas rastreras, bejucos, rastrojo bajo, rastrojo alto y arbustos dispersos.
	Cultivos	Agrícola	Agricultura comercial	CP	Cultivos permanentes como palma africana, frutales, etc.
Eriales	Roca expuesta	Minero	Materiales de construcción	Mc	Áreas de explotación de arena y otros materiales.
	Suelo desnudo	Sin uso aparente	Zonas eriales	Ze	Áreas sin uso agropecuario por las malas condiciones edafológicas, erosión y desprendimientos en masa.

Tipo de cobertura	Subtipo de cobertura	Uso	Uso especifico	Símbolo	Descripción
Hídricas	Cuerpos de agua	Agropecuario	Riego-bebedores	WI1r	Superficies de agua artificiales (represas aljibes) para riegos agrícolas, lagos, lagunas, humedales, esteros y reservorios de agua, estanques piscícolas.
	Corrientes de agua	Ríos		Wc1r	Drenajes permanentes, transitorios como ríos y quebradas.
Construcciones	Núcleos urbanos	Residencial		Ar1n	Grandes núcleos de vivienda dotados con toda la infraestructura de servicios públicos, centros y/o urbanos.
	Otros	Mixto		Mx	Pequeños núcleos de vivienda rural construcciones dispersas, otras construcciones

Fuente: Información de campo y POT´S municipales

Uso potencial del suelo

Uno de los objetivos de conocer la capacidad de uso de los suelos es determinar la potencialidad agropecuaria de los mismos con base en los análisis de sus características morfológicas y de las propiedades físicas, químicas y mineralógicas, así como otros factores como el clima, que pueden influir en la utilización del recurso suelo para la agricultura, la ganadería o la explotación del bosque.

En la evaluación de la clasificación por capacidad de uso se anotan las limitaciones de los suelos, de acuerdo con el manual 210 del Servicio de Conservación de suelos de los Estados Unidos, y las modificaciones hechas por la Subdirección Agrológica del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”.

El sistema de clasificación comprende tres categorías: clases, subclases y grupos de manejo.

Las clases son ocho y se designan con números romanos de I a VIII, en donde la numeración identifica el aumento progresivo en las limitaciones de capacidad de uso. Cada clase agrupa suelos con el mismo grado de cualidades y de limitaciones para la producción de cultivos; dicha clase también se basa en la posibilidad de mecanización y en las prácticas requeridas para ser explotadas con éxito, de acuerdo con el paradigma del desarrollo sostenible.

Las tierras de las clases agrológicas I - II - III son plenamente mecanizadles y presentan condiciones excelentes de suelo y clima, las diferencias entre ellas generalmente son el grado de pendiente o condiciones de suelos; son aptas para la explotación intensiva de cultivos y pastos propios del medio.

La clase IV, aunque incluye tierras parcial o plenamente mecanizadles, tienen limitaciones de suelo, hídricos o de clima que restringen su uso, por lo que solo permiten una explotación intensiva o semi-intensiva con pastos y cultivos mediante exigencias de prácticas de manejo.

La clase V corresponde a suelos planos que se inundan, por periodos largos, limitando severamente la producción agropecuaria en la mayor parte del año. Pueden llegar a ser muy productivos mediante adecuación, pero a veces los costos son altos.
Los suelos de la clase VI tienen limitaciones severas, que los hace no aptos para la gran mayoría de cultivos y limita su uso a pastoreo extensivo, forestería y conservación de la vida silvestre. Sin embargo, algunos suelos tienen aptitud para cultivos densos, en sistema multiestrato, bajo prácticas intensivas de conservación.

Los suelos de la clase VII presentan limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para sistemas de cultivos. Su uso se limita a la forestería producción - protección y a la conservación de la vegetación natural.

En los suelos de la clase VIII las limitaciones son muy severas y el riesgo de deterioro muy alto; no poseen aptitud agropecuaria y por lo tanto se debe buscar el desarrollo de la vida silvestre, la conservación de recursos naturales (fauna y flora) y la protección de las fuentes de agua.

Las subclases son cinco y hacen referencia a las limitaciones y riesgos; se designan añadiendo a la clase una o varias letras minúsculas que indican respectivamente limitaciones por riesgo de erosión (e), exceso de humedad (h), limitaciones en la zona de raíces (s) y clima (c) y topografía (t).
Los subgrupos de manejo son subdivisiones de las subclases y reúnen suelos que pueden dedicarse a los mismos cultivos con prácticas similares de laboreo.

Tabla 6. Clases agrológicas, capacidad de uso y manejo de los suelos sector Puerto Salgar – Caño Alegre

Símbolo definitivo	Símbolo Nuevo	Características de los suelos	Uso Actual	Uso potencial	Practicas de manejo manejo
IIIh-1	PVLax	Suelos moderadamente profundos, inundaciones en época de inviernos, horizonte endurecido compactado, ligeramente planos con pendientes de 1-3%, moderada a imperfectamente drenados, reacción moderadamente alcalina; fertilidad moderada .	Pasto ganadería extensiva con pastos manejados y algunas areas de pastos naturales y algunos cultivos cultivos permanentes y semestrales como palma affricana y arroz.	Cultivos con sistemas radiculares poco profundos, sorgo soya y maíz y en los sectores donde el perfil se ha desarrollado considerablemente.palma africana	Implementación de sistemas de drenaje, aplicación guiada de fertilizantes ricos en fosforo ,potasio y Nitrógeno, incorporar abonos verdesy residuos de cosecha.
IIIs-1	VVBa PVLa	Moderadamente profundos, a superficiales, nivel freático fluctuante, relieve plano, con pendientes de 1-3%, moderadamente bien drenados, reacción neutra a ligeramente alcalina , fertilidad moderada.	Pastos naturales e introducidos en ganadería extensiva y rastrojos, palma Africana	Agricultura semi intensiva, maíz, hortalizas caña de azúcar y pastos mejorados para ganadería intensiva y semintensiva .	Rotación de cultivos, implementación de canales de drenaje superficiales, para las épocas de invierno en control del nivel freático, pastoreo controlado. Labranza mínima.
IVes-1	PVD ab-1 PVEab1 PVlab1	Relieve plano a ligeramente plano,moderadamente profundos, moderadamente ondulado, texturas medias y finas, fertilización moderada, suelos bien drenados.	Ganadería extensiva y pequeños cultivos de maíz.	Agricultura semi- intensiva con cultivos de Sorgo, Maíz y frutales	Practicas de manejo tendientes a controlar el fenómeno de erosión se recomienda mantener la cobertura vegetal, realizar practicas de fertilización , practicas de labranza mínima .
IVes-2	PVDbc-2p PVDabc-2 PVlbc3	Relieve plano a ligeramente inclinado, a moderadamente ondulado, suelos superficiales, poca profundidad efectiva, y pedregosidad , dentro y fuera del perfil texturas medias y finas, fertilidad natural media, erosion moderada,suelos bien drenados.	Ganadería extensiva con pastos naturales, con predominio de arboles y algunos cultivos de pan coger.	Agricultura con cultivos de Sorgo, Maíz y Pastos y actividad agrícola de tipo comercial, especialmente algodón sorgo y maíz.	Practicas de control de erosion, programas de reforestacion, se recomienda mantener la cobertura vegetal, realizar practicas de fertilización .
VIes-1	PVHab1 PVHb2 MVCab2-3 MVCbc2-3	Muy Superficiales , pendientes menores de 12%, erosión ligera hasta severa , imitada por grava y cascajo, texturas medias a moderadamente gruesas , bien drenados; fertilidad muy baja. altos contenidos de aluminio.	Pastos naturales para ganadería extensiva	Pastos para el desarrollo de ganadería extensiva, con pastos nativos y conservación de la vegetación natural , en gramíneas y chaparros especialmente.	Enmiendas de encalamiento resultarían no rentables para algún tipo de explotación agrícola, implementar los pastos nativos y conservación de la vegetación natural,Desarrollar practicas decontrol de erosion con proyectos de reforestacion.
VIsc-1	PWRa	Muy superficiales Bien a excesivamente bien drenados, texturas gruesas, pendientes menores de 3%,limitados por horizontes compactados ,sodio y pedregosidad	Ganadería extensiva con pastos naturales	pastos tolerantes a la alcalinidad, como el pasto bufell.	Riego controlado, utilización de variedad de pastos que sean tolerantes a la alcalinidad.
VIIes-1	LVAe2	Moderadamente profundos, pendientes fuertemente quebrado, con pendientes 25-50%,erosión en grado moderado; bien drenados, pH muy fuerte a moderadamente ácido, fertilidad moderada a muy baja.	ganadería extensiva con pastos naturales y mejorados (puntero, india y yaraguá)	Establecimiento de sistema silvo pastoril y bosque protector productor especialmente en los nacimientos de agua, implementación de ganadería extensiva.	El aprovechamiento del bosque debe hacerse por el método selectivo; en la ganadería extensiva debe utilizare baja carga, rotación de potreros, hacer control manual de malezas, y fertilización por lo menos una vez al año
VIIesc-1	PVGbc2, PWBa2, PWBab2p, PWBde2p, PWAbc3p	Los suelos son excesivamente drenados moderada y severamente erosionados, muy superficiales están limitados por fragmentos de roca redondeada	Ganadería de tipo extensiva con paja de sabana , plantas rastreras ,bejucos , arbustos y algunos arboles dispersos.	Arboles forestales y pastos para ganadería extensiva	Siembra de especies vegetales nativas, establecimiento de vegetación protectora

Tabla 7. Clases agrologicas, capacidad de uso y manejo de los suelos Sector Puerto Boyacá – Puerto Araujo - Barrancabermeja

Clase Agrologica y Grupo de manejo	Unidad Cartográfica	Símbolo	Características de los suelos	Uso Actual	Uso potencial	Prácticas de manejo
IIs-1	Asociación Trapiche.	PVJa	Moderadamente profundos a superficiales, ligeramente planos, ligeramente ácidos, bien drenados; fertilidad moderada.	ganadería intensiva con buenos pastos	Desarrollo de actividad agrícola a nivel comercial. Sorgo maíz soya ajonjolí y frutales.	Aplicación de abonos verdes, fertilización de aporte en nitrógeno, fosforo y potasio.
IIh-1	Asociación Sueño, Complejo aurora, Asociación Estrella, Consociacion el Tropezón.	PVKax PVLax PVEa,PVT	Moderadamente profundos, ligeramente plano, inundaciones periódicas, neutros a alcalinos, imperfectamente drenados; fertilidad moderada.	Pasto ganadería intensiva, algunos cultivos	Cultivos con sistemas radiculares poco profundos, sorgo soya y maíz y en los sectores donde el perfil se ha desarrollado considerablemente Palma africana	Implementación de sistemas de drenaje, aplicación guiada de fertilizantes ricos en fosforo, potasio y Nitrógeno, incorporar abonos verdes, correctivos de acidez y residuos de cosecha.
IIIs-1	Asociación San Roque, Asociación Curumaní.	PVNa PVPa	Moderadamente profundos, limitados por arcillas montmorilloniticas y nivel freático fluctuante, relieve ligeramente plano, texturas moderadamente gruesas a finas bien a imperfectamente drenados, fertilidad baja.	Ganadería extensiva con pastos naturales y pastos mejorados mal manejados algunos árboles dispersos. Algunas áreas en cultivo de palma de aceite.	Establecimiento de arroz sorgo y maíz igualmente pastos mejorados y de corte.	Abonos ricos en fosforo y nitrógeno, control de plagas y enfermedades, implementación de sistema de drenajes para controlar el mal drenaje.
IIIs-2	Asociación Colorada.	VVDa	Muy Superficiales, reacción muy fuerte a moderadamente ácida y neutra, plano, bien drenados; fertilidad baja.	Ganadería en pastos naturales algunos árboles dispersos y cultivos de subsistencia	Apta para cultivos tecnificados como caña, panelera, sorgo, maíz, yuca plátano y ganadería intensiva con pastos mejorados	Aplicación de técnicas de manejo agronómico, fertilización, enmiendas, control de plagas y enfermedades.
IIIsh-1	Consolidación Doradita - Consociación Guadalajara	PVUa RVAa	Moderadamente Profundos, Inundaciones ocasionales, ligeramente plano, con pendientes 1-3%, reacción neutra, fuerte a moderadamente ácida, fertilidad baja a moderada.	Ganadería extensiva con pastos no manejados	Cultivos tecnificados y ganadería extensiva con pastos resistentes a la humedad.	Implementar programas de fertilización, y control de plagas y malezas y Realizar obras de drenajes, con el fin de controlar el nivel freático.

Clase Agrologica y Grupo de manejo	Unidad Cartográfica	Símbolo	Características de los suelos	Uso Actual	Uso potencial	Prácticas de manejo
IVs-1	Asociación Aguacatal, Consociación Capote, Asociación Morrocoy.	PVCab1, PVSab2, LVBc2, LVBd2 LVBe2.LV Bd3.	Muy superficiales, fuertemente ácidos, relieve ligeramente plano muy fuertemente quebrado, limitados por piedra y gravilla, neutros, erosión moderada a severa, excesivamente bien drenados; fertilidad media.	Ganadería extensiva con pastos no manejados.	Aptas para Cultivos como maíz, plátano, yuca, cacao, caña y algunos sectores con presencia de piedra grande establecer pasto manejado, en áreas donde el proceso erosivo es evidente, mantener la cobertura vegetal nativa.	Con el fin de detener el proceso de erosión laminar activo, debe mantenerse la cobertura vegetal, incluir en su manejo programas de fertilización, realizar control fitosanitario.
IVs-2	Asociación Unión	VVCa	Profundos a moderadamente profundos, de relieve plano, moderada a imperfectamente drenados, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, saturación de bases muy alta, fertilidad alta a muy baja.	Pastos mejorados y naturales para ganadería extensiva e intensiva.	Implementación de proyectos de agricultura tecnificada,	Aplicación de enmiendas para corregir la acidez del suelo e implementar, programas de fertilización, desarrollo de programas de control de drenaje con el fin de manejar el nivel freático, e incrementar de esta forma la producción agrícola.
IVsh-1	Asociación Lusitania. Complejo Caño Grande	VVFax, PVMa	Moderadamente profundos a profundos, ligeramente planos con pendientes de 1-3%, moderada a imperfectamente drenados, inundaciones periódicas, relieve ligeramente plano, reacción moderadamente alcalina; fertilidad moderada, a baja.	Ganadería intensiva con pastos mejorados	Pastos para ganadería extensiva y algunos cultivos de subsistencia, conviene sembrar pastos de corte.	Establecer canales de drenaje, incluir en su manejo programas de fertilización, realizar control fitosanitario.
IVes-1	Complejo Santa Isabel, Asociación Paraíso, Asociación Aguacatal	LVF ap, PVIab1, PVIbc2,P VCab1, PVCab2,P VCc-3	Moderadamente profundos a superficiales, alto contenido de aluminio, muy fuertemente ácidos, ligeramente plano hasta moderadamente ondulada con pendientes de 1-3, 7-12 % erosión moderada, bien drenados; fertilidad baja.	Ganadería extensiva y pequeños cultivos de maíz.	Agricultura semi- intensiva con cultivos de Sorgo, Maíz y Pastos y actividad agrícola de tipo comercial, especialmente algodón sorgo y maíz.	Prácticas de fertilización fosfórica y potasio, Aplicación de enmiendas con el fin de corregir la acidez de los suelos, las prácticas de labranza deben ser mínimas, mantener la cobertura vegetal evitando así el proceso erosivo. Laminar.

Clase Agrologica y Grupo de manejo	Unidad Cartográfica	Símbolo	Características de los suelos	Uso Actual	Uso potencial	Prácticas de manejo
Vsh-1	Consociación San Miguel, Asociación Mamey, Complejo La Cristalina.	RVBa , PVQa , VVEa	Superficiales y muy Superficiales, relieve ligeramente plano, con pendientes de 1-3%, reacción muy fuerte a moderadamente ácida y neutra, fertilidad moderada y baja, imperfectamente drenados, limitados por el nivel freático alto.	Ganadería extensiva con pastos no manejados.	Pastoreo en ganadería extensiva con pastos no manejados, y otras gramíneas resistentes a la humedad, cultivos de ciclo corto, como el arroz	Obras encaminadas especialmente al manejo del agua. En épocas secas para ganadería extensiva las inundaciones periódicas hacen costosa su recuperación, en épocas de invierno se puede incentivar el desarrollo de fauna ictiológica.
VIs-1	Consociación Vientos, Asociación Chimichagua	PVOa1, MVEa	Muy superficiales a superficiales, limitados por concreciones de hierro y magnesio, relieve ligeramente plano con pendientes de 1-3%, Limitados por arenas y arcillas, texturas gruesas a finas, bien a excesivamente drenados; fertilidad muy baja.	Ganadería extensiva con pastos de sabana	ganadería extensiva y algunos cultivos y pastos mejorados	Evitar sobrepastoreo, fertilización completa para mejorar la producción de algunos cultivos propios de la zona.
VIs-2	Asociación Oponcito.	LVCe2	Muy superficial a moderadamente profundos, relieve fuertemente quebrado con pendientes de 12-50%, reacción muy fuerte a moderadamente ácida, erosión moderada, fertilidad natural moderada.	Pastos naturales como grama dulce y comino y pastos manejados como braquiaria, puntero y alemán	Aptas para caña forrajera, ganadería extensiva, con pastos de corte, como elefante y caña forajera y algunos cultivos de pan coger.	Pastos naturales. y algunos manejados, algunos cultivos de subsistencia como maíz, yuca, plátano y caña.
VIes-1	Complejo Santa Isabel, Asociación Florida, Asociación Judith, Asociación Aguacatal y Asociación Helena.	MVDabp, PVFa1, PVCab2 PVCc-3,PVÑ	Muy Superficiales, a moderadamente profundos, ligeramente inclinados con pendientes de 3-7%alto contenido de aluminio, muy fuertemente ácidos, erosión ligera a severa, en algunos sectores limitante de piedra, bien drenados; fertilidad baja.	Pastos para ganadería extensiva, Rastrojo.	Pastos para el desarrollo de ganadería extensiva, con pastos nativos y conservación de la vegetación natural especialmente en gramíneas y chaparros.	Programas reforestación para la conservación de la vegetación natural constituida por chaparros y gramíneas, con el fin de evitar lo proceso erosivos.

Clase Agrologica y Grupo de manejo	Unidad Cartográfica	Símbolo	Características de los suelos	Uso Actual	Uso potencial	Prácticas de manejo
VIIesc-1	Consociación Remanso, Asociación Alto Bonito, Asociación Providencia.	PVGbc2 LVAe2 ,LVDe2	Muy Superficiales, ligeramente inclinada a fuertemente ondulada, con pendientes de 3-50% erosión moderada, medianamente ácidos, excesivamente drenados; limitados por fragmentos de roca, fertilidad baja.	Ganadería de tipo extensiva con paja de sabana y algunos árboles dispersos	Siembra de especies vegetales nativas, y realizar programas forestales establecimiento de vegetación protectora.	Programas reforestación y mantener la cobertura vegetal con especies nativas, la implementación de fertilización y corrección de la acidez resultarían procesos demasiado costosos y no rentables.
VIII	Asociación Inturco, Asociación Bodega.	MVBde2, MVAde2	Muy superficiales, con relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado con pendientes 12-25 y 25-50 %, limitados por rocas, erosión moderada, texturas medias, excesivamente drenados; fertilidad baja.	Afloramiento rocoso	afloramiento rocoso	Áreas en descanso

Conflicto de uso

Se entiende por conflictos de uso de las tierras, las discrepancias entre la vocación natural de las tierras y el uso actual de éstas si se presenta compatibilidad, el uso de la tierra es adecuado, cuando el hombre por desconocimiento de la relación uso-tierra, realiza actividades, contradictorias a la oferta ambiental, degradando las condiciones naturales, se presentan conflictos de uso de las tierras.

En la etapa 1 de Puerto Salgar hasta Caño Alegre los mayores problemas de conflictos de uso se presentan en zonas de relieve que oscila de plano a fuertemente quebrado con uso extensivo pecuarios o zonas inutilizadas como rastrojos, existe una subutilización severa de los suelos, donde el uso actual está, muy por debajo de la capacidad de utilización óptima de las tierras, desde el punto de vista agrícola o pecuario intensivo.

La ganadería contribuye a la degradación de los suelos cuando ésta se establece en sectores donde la pendiente es fuerte, además se encontraron áreas sobre utilizadas, áreas con vocación exclusivamente forestal y que en la actualidad están ocupadas para ganadería extensiva con pastos naturales, su uso muy por encima de su capacidad productiva en estas áreas se presentan altos procesos erosivos, todo esto sumado a la gran deforestación de suelos acción que activa estos procesos.

En general el área de influencia de la Troncal del Magdalena 1 los mayores problemas de conflictos de uso se presentan en zonas con relieve plano a moderadamente ondulado con usos extensivos pecuarios o zonas con rastrojos donde existe una Subutilización desde ligera a severa de los suelos si se tiene en cuenta que el uso actual está muy por debajo de la capacidad de utilización óptima de las tierras desde el punto de vista agrícola o pecuario intensivo en menos porcentaje existe una sobreutilización ligera en suelos de clase VII donde las limitantes de estos suelos los hacen aptos exclusivamente para bosque natural en especies nativas y actualmente se hallan en pastos para ganadería extensiva.

6.2.2 Geología

El corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja encuentra localizado en la Cuenca del Valle Medio del Magdalena, la cual se clasifica como una cuenca intracordillerana basculada hacia el Oriente afectada tectónicamente por un conjunto de pliegues y fallas inversas buzando al oriente y con rumbo predominante NNE. Las rocas que afloran en este valle son de origen sedimentario y fueron depositadas en un ambiente continental con pequeñas incursiones marinas con edades que van desde el Cretáceo al Cuaternario.

- **Lito-estratigrafía**

La Lito-estratigrafía tiene que ver con la descripción de las unidades de roca, las cuales se agrupan de acuerdo con características físicas como composición, tamaño de grano, color, textura, compactación contenida de fósiles y origen que las diferencian unas de otras. A lo largo del corredor vial se cuentan con formaciones de rocas sedimentarias de la formación Mesa de edad pliocena, depósitos aluviales cuaternarios y rocas que afloran al oeste y este de la falla de Cambrás, Las Salinas y Arrugas. Según mapa del IGAC, las formaciones que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto son las siguientes:

- ✓ N2Q1 - VCc: Arenitas feldespáticas y líticas, arcillolitas y conglomerados con abundantes líticos de andesitas y dacitas. Presente en la Ruta 4510.

- ✓ N4n6-Sc: Areniscas líticas con intercalaciones de arcillolitas de color gris verdoso y conglomerados. Presente en las rutas 4511 y 4513.
- ✓ E8n3-Sc: Arcillolitas abigarradas y cuarzo arenitas de grado fino y grueso. Presente en las rutas 4511 y 4513.

- **Geología Estructural**

Tectónicamente el territorio Colombiano corresponde a una compresión convergente de las placas de Nazca, Caribe y Suramericana. El esquema tectónico se caracteriza por presentar en la parte oriental estructuras de compresión (pliegues asimétricos) afectado por fallas inversas buzando al oriente con dirección regional predominante NNE, hacia el occidente los pliegues son más suaves y amplios.

Particularmente el área donde se ubica la ruta 4510 está enmarcada por una tectónica principalmente asociada a la falla de Palestina. Este evento tectónico originado a comienzos del terciario corresponde a un sistema de fallas de rumbo con tendencia general norte - sur que afectó las cordilleras Occidental y Central, desarrollando en el borde oriental de la cordillera central el sistema de fallas de Palestina.

La zona de falla de Palestina constituye un territorio importante de debilidad de la corteza de 0.5 a 30 Km de ancho, incluyendo numerosas fallas. La falla de Cambrás, que corresponde a una falla inversa de dirección NE-SW, con un buzamiento hacia el oriente, poniendo en contacto la Formación Mesa y Cambrás con conjunto Ti2 – Ti1, Formación Córdoba, Grupo Olini, Grupo Guaguaquí y con el plano de falla buzando hacia el Oriente, que pone en contacto la Formación Los Limones con la Formación Cambrás; La falla de Honda, de carácter regional, de tipo inverso, con buzamiento al oriente, poniendo en contacto la Formación Mesa con la Formación Cambrás.

Las rutas 4511 y 4513 atraviesan la falla Arrugas, que es paralela a la falla de Honda al comienzo de la ruta 4510, lo que no representa mayor incidencia sobre la estabilidad de la vía.

- **Geomorfología**

La Geomorfología del AID del proyecto, corresponde a una zona de típica de valle aluvial donde predominan las formas suaves de llanura, con presencia de colinas de poca altura de rellenos de valle.

- ✓ **Valles amplios:** Presentan pendientes no mayores al 7%. Conformado por depósitos aluviales con acumulación y remoción de materiales de río, producto de fenómenos morfodinámicos de cuencas. Se localizan en las márgenes de los ríos Magdalena, Negro, ermitaño, Carare y Opón.

- ✓ **Valles estrechos:** Esta geoforma es producida por procesos denudativos y de depositación de varias quebradas, con pendientes no mayores al 7%. Está compuesto por areniscas, arcillas, lutitas y de ceniza volcánica, producto de procesos morfodinámicos característicos de cuencas y erosión severa. Se localizan a lo largo de todo en corredor vial.

- ✓ **Terrazas:** Esta geoforma producida por erosión hídrica y acumulación de materiales por gravedad, presenta pendiente no mayor al 50%, está compuesta por arcillas, materiales calcáreos y areniscas. Morfodinámicamente presenta erodabilidad como resultado de fenómenos de remoción y depositación de redes hídricas con un importante volumen de

  caudal. Se localizan entre el tramo Puerto Boyacá- río Ermitaño, Puerto Araujo- río Opón y la Lizama- Sabana de Torres.

- ✓ **Colinas:** Conformando aproximadamente el 40% del AID, las geoformas colinadas, corresponden a areniscas, tobas y arcillas principalmente de la formación Mesa y depósitos de caída piroclástica, que hacen de ésta una unidad de superficies redondeadas. Presenta pendientes no mayores al 75% morfodinámicamente, debido a su gran extensión presenta una erodabilidad que va de ligera a severa en sus partes más altas producto de erosión eólica e hídrica. Se localizan a lo largo del tramo Puerto Boyacá- río la Colorada

- **Procesos erosivos**

Son de forma como los agentes de agua y viento principalmente intervienen en el desprendimiento, meteorización, transporte y sedimentación de materiales. En el corredor vial los procesos erosivos identificados son principalmente por la pérdida de la vegetación natural, que ha dejado al suelo expuesto a la acción de los fenómenos climáticos.

- ✓ **Deslizamientos:** Consiste en el desplazamiento de materiales superficiales en dirección de la pendiente, influenciados por factores como la gravedad, presencia de agua, acción humana entre otros. Los sectores con mayores deslizamientos se encuentran en la ruta 4511 entre el tramo río La Colorada – La Lizama.

- ✓ **Erosión por socavamiento lateral:** Es originado por la acción de las corrientes que golpean contra los materiales inconsolidados de los lados del cauce, erogándolo y desplazándolo, más que todo cuando tienen desprotección vegetal. Este fenómeno se presenta en la zona principalmente en los ríos Magdalena, Ermitaño, Negro, Carare, Guayabito y Opón, siendo este último el que más afectación presenta al corredor vial, por el socavamiento del puente.

- ✓ **Talud subvertical:** Se caracterizan por la alta pendiente y conservación de la estabilidad debido a la buena cobertura vegetal. En la ruta 4511, tramo San Pedro de la Paz – Río San Juan, donde los taludes subverticales de alta pendiente se encuentra desprovistos de cobertura vegetal, han ocasionado desprendimiento del material.

- **Fenómenos Morfodinámicos**

Son las diferentes manifestaciones o grados cambios que se suceden cuando los factores externos como clima, movimientos tectónicos o el hombre influyen sobre las formaciones naturales.

- **Empozamiento del Agua:** Este fenómeno se presenta a lo largo de todo el corredor vial, principalmente en el tramo río Ermitaño - río la Colorada, dentro de las rutas 4510 y 4511. Se presenta mayormente en la zona de bajos y pantanos que son atravesados por el corredor vial.

- **Inundación del río:** Se refiere a aquellas zonas que debido al incremento de los caudales por la intensidad, duración y frecuencia de las lluvias, asociado a condiciones topográficas fuertes, son propensas a flujos de tierra que se canalizan a lo largo de los cauces generando obstrucciones y por ende avalanchas y/o inundaciones en los diferentes planos anegables. Este fenómeno sucede mayormente en la ruta 4511 en el tramo Puerto Araujo – Puerto Nuevo, por el desbordamiento de los ríos Carare, Guayabito y Opón.

6.2.3 Características climáticas

El AID del proyecto por encontrarse sobre el valle del río Magdalena zona media, presenta características uniformes en todo su trayecto. Todo el valle alto y medio del Magdalena está ubicado en el piso térmico cálido pues comienza en Puerto Salgar a 177 msnm y Puerto Boyacá a 130 msnm.

En estas condiciones la temperatura promedio anual es superior a 24ºC en todo el territorio. En general la precipitación promedio es superior a los 2000 mm, con una distribución de lluvias en dos periodos: el primero está comprendido entre los meses de marzo y junio y el segundo entre octubre y diciembre; el resto del año es seco.

Tabla 8. Estaciones hidrometeorológicas del corredor vial

Código	Tipo	Nombre	Municipio	Latitud	Longitud	Elevación
23035020	SP	Palanquero	Puerto Salgar	5º 28’17’’	74º 39´17’’	172
23115010	CO	Puerto Boyacá	Puerto Boyacá	5º´58’42’’	74º 34’00’’	350
23110060	PM	Padilla	Cimitarra	6º11’37’’	74º 19’59’’	100
23125050	CO	Carare	Puerto Parra	6º 38’58’’	74º 03’41’’	168
23125040	CO	Campo Capote	Puerto Parra	06º36’58’’	73º55’14’’	180
23127050	LM	Barredero FCA	Puerto Parra	06º38’44’’	74º03’55’’	90
23155040	CO	El Centro	Barrancabermeja	6º 51’34,4’’	73º 45’54,3’’	162
23155030	SP	Yariguíes	Barrancabermeja	7º 01’35’’	73º 48’31’’	126

Fuente: IDEAM

- **Precipitación**

La precipitación media mensual a lo largo del corredor vial presenta un régimen bimodal, donde se registran entre los periodos de marzo - mayo y septiembre - noviembre las mayores cantidades de lluvia; diciembre, enero y febrero son los meses más secos, los demás meses son de transición, la media multianual varía entre los 1700 mm y los 2800 mm. La lluvia aumenta 90 mm, al disminuir la altura, cuya diferencia es de 150 metros entre estaciones. Es así, como en la ruta 4510 presenta precipitación media anual más baja de 1771 mm y la ruta 4513 la más alta con una precipitación media anual de 2800 mm.

El tramo 5 San Alberto –Aguachica es el único que presenta régimen de tipo monomodal, presentando una época de verano y una de invierno a lo largo del año; la época de estiaje se presenta entre los meses de diciembre a marzo, mientras la de invierno ocurre entre los meses de abril a noviembre. No obstante, entre los meses de junio a agosto, el invierno es de menor intensidad.

- **Temperatura**

La temperatura en todo el corredor vial posee un comportamiento inverso de las precipitaciones, las temperaturas más bajas se registran entre los meses de marzo y mayo y septiembre a noviembre y las más alta entre diciembre y febrero; la temperatura media oscila entre 25,7ºC y 29,7ºC, la mínima entre 16,8 y 23ºC y la máxima entre 31,4 y 40ºC, este último se registra en el mes de marzo.

- **Vientos**

Para la región del valle del río Magdalena, el viento obedece en línea general a la acción de las brisas del mar - tierra y valle - montaña, o viceversa. Durante la primera temporada seca, la convergencia de los vientos alisios del sur- oeste no alcanza a intervenir directamente, durante el invierno del hemisferio sur (junio- agosto) son ampliamente percibidos. Durante el día se presenta una dirección predominante sur- oeste y en la noche invierte la dirección cambiando al nor-este, siendo el factor importante en el transporte y dispersión de partículas en suspensión.

- **Humedad relativa**

Este parámetro, tiene el mismo comportamiento de la lluvia. Por lo tanto, a lo largo de todo el corredor vial se tendrán los valores más bajos en la ruta 4510 y los más altos en la ruta 4513. Los meses de abril, mayo, octubre y noviembre registran los mayores valores de dicho parámetro, que varía entre 80 y 85%, los demás meses alcanzan del 75 al 79%: los meses de menor humedad son febrero, julio y agosto con 75% y 76%, la humedad relativa media anual es de 78%.

- **Clasificación zonas de vida del corredor vial**

Climáticamente el corredor guarda una particularidad de transición entre las precipitaciones de montaña con unos promedios de 3.500 mm/año, con las precipitaciones de valle seco de promedios entre los 2.200 mm/año y, una escala térmica de temperatura promedio diaria con los rangos de 16 a 40ºC; definiendo el corredor como una franja contenida en la zona de vida el bosque húmedo tropical (bh-T):

- ✓ **Bosque Húmedo Tropical (bh-T):** Comprende la mayor parte del AID del proyecto: se caracteriza por una gran variedad de flora con árboles de más de 40 metros de altura, como Gualanday, Hobo, Ceiba y Yarumo. En los bosques remanentes se encuentra vegetación natural propia de estas zonas como Caracolí, Palma Real, Cedro y Varasanta. La temperatura es superior a 24ºC y las precipitaciones entre 2.000 y 4.000 mm anuales, con buena distribución durante el año. Se localiza en áreas planas y onduladas, así como en terrenos de topografía más escarpada, característico de las zonas bajas del valle aluvial del río Magdalena.

6.2.4 Paisaje

En general el corredor vial toma una dirección paralela al Río Magdalena, como eje de referencia natural y dominante que conecta y recibe las aguas de escorrentía de gran parte de las regiones sur y central, con la región norte del país; así mismo sigue paralelo al trazado férreo del Magdalena medio y bajo, como corredor de conectividad continuo entre el centro y costa norte de Colombia, que funcionó en condiciones óptimas hasta inicios de la década de los años ochenta.

Fisiográficamente el corredor es un valle de llanuras y terrazas aluviales, conformado entre las estribaciones del flanco occidental de la cordillera oriental y la influencia del Río Magdalena; encontrándose transversalmente la influencia de cada drenaje de cordillera, que ha dado a diversas modalidades morfológicas y de deposición de los lechos de materiales transportados, por lo que es común encontrar particularidades de formación de suelos e influencia de biomas específicos que inciden en microclimas y composición biológica.

El paisaje del área directa del proyecto corresponde a zonas de relieves suaves, con pendientes entre 0 y 15 y zonas de relieves moderados, con pendientes entre 25 y 50%. Las formas de paisaje predominantes en el valle del Magdalena Medio son las siguientes:

- **Valle Aluvial**

Comprende los sectores planos del río Magdalena, Carare y Opón que presentan inundaciones periódicas de baja duración, su topografía es plana y los suelos son incipientes, limitados por rocas. Incluye paisajes de Vega y Sobrevegas.

- **Colinas Altas**

Las colinas altas corresponden a un relieve colinado, estructurado, denudativo, con laderas de pendientes moderadamente inclinadas de 25 a 50% y alturas que no sobrepasan los 800 m.s.n.m, litológicamente presentan una secuencia homogénea en lutitas. Presentes en los tramos comprendidos entre San Pedro de la Paz y la quebrada La Parra.

- **Superficies Estructurales Erosionables**

La topografía es colinada a ondulada resultante de la intensa disección fluvial de los extractos suavemente plegados de limolitas y arenisca de grano fino. El sistema de drenaje es dendrítico denso, de segmentos cortos, separados por interfluvios concordantes. Este paisaje abarca la unidad de topografía más suave dentro de la unidad genética de colinas estructurales deductiva, ocupando posiblemente el fondo de un sinclinal. Muy frecuentes en los tramos Puerto Araujo-peaje Aguas Negras y La Lizama- Sabana de Torres.

- **Vega y Sobrevega**

Paisaje correspondiente al valle aluvial del Río formado por acumulaciones de sedimentos provenientes de las partes altas, depositados por los diferentes ríos que bañan el piedemonte de valle del Magdalena, el cual es de carácter trenzado, formando dos niveles, uno un poco más alto (sobrevega) y otro más bajo (vega), los cuales están continuamente sometidos a las inundaciones periódicas en épocas de lluvias. Hacen parte de este paisaje los tramos Puerto Salgar-Puerto Boyacá, río San Juan - río Guayabito y quebrada Aguas Negras – río Opón.

6.2.5 Hidrología

El corredor vial ocupado entre Puerto salgar (Cundinamarca) y Barrancabermeja (Santander) ubica diferentes cuerpos de agua en la zona de recarga hídrica del río Magdalena, este el más importante del país por valor social y cultural agregados a su valor ecosistémico, fuente de recursos para el ser humano y cruce continuo para la fauna y flora entre el sur y norte de Colombia. Por su gran longitud y caudal, también es puente de conexión entre centros poblados, y departamentos de la gran cuenca. En la siguiente tabla (Tabla **9**) se presenta una relación de

las principales fuentes hídricas atravesadas por el corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja, aquellas que son objeto de toma de muestras para reconocer sus condiciones fisicoquímicas, bacteriológicas e hidrobiológicas (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Tabla 9. Principales cuerpos de agua distribuidos a lo largo del proyecto Troncal Magdalena 1.

Ítem	Fuentes hídricas	PK	RN
1	Rio Negro	68+916	4510
2	Caño Palagua	111+752	4510
3	Río Ermitaño	134+000	4510
4	Río Zambito	01+540	4511
5	Río Baúl	12+799	4511
6	Caño La Caimana	43+610	4511
7	Río San Juan	45+135	4511
8	Río Carare	63+600	4511
9	Río Guayabito	68+750	4511
10	Quebrada La Parra	75+780	4511
11	Quebrada Aguas Negras	88+270	4511
12	Quebrada La India	92+700	4511
13	Río Opón	96+300	4511
14	Quebrada La Vizcaína	131+520	4511
15	Quebrada El Zarzal	143+880	4511
16	Quebrada Las Margaritas	146+400	4511
17	Quebrada La Lizama	07+040	4513

6.2.6 Calidad de agua

En el área de influencia del proyecto Troncal Magdalena 1 se realizaron monitoreos de agua sobre diecisiete (17) cuerpos de agua dulce superficiales; esto es, detección y obtención de los valores de diferentes parámetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicas que describen el comportamiento base de los afluentes (
Fotografía 1. Monitoreo). Los cuerpos de agua fueron seleccionados dado su potencial de afectación durante las diferentes etapas de desarrollo de la obra, y su monitoreo se llevó a cabo entre el 3 y 12 de mayo del 2023 (Tabla 10).

Fotografía 1. Monitoreo de Agua en afluentes del proyecto Troncal Magdalena 1

Registro de parámetros calidad del agua Qda El Zarzal.	Registro de parámetros calidad del agua río Opón.

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Tabla 10. Puntos de monitoreo de calidad del agua superficial proyecto Troncal Magdalena 1.

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO	COORDENADAS PLANAS: : Datum Magna Sirgas NACIONAL		FECHA (dd/mm/aa)	HORA (24H)	ALTURA (m.s.n.m)
	Este	Norte			
AAB QUEBRADA LIZAMA	4938031	2346646	3/05/2023	13:16	148
AAR QUEBRADA LIZAMA	4938211	2346553	4/05/2023	14:31	155
AAB QUEBRADA EL ZARZAL	4929046	2339704		7:40	105
AAR QUEBRADA EL ZARZAL	4929213	2339590		9:10	121
AAB QUEBRADA LA VIZCAINA	4923156	2329688		12:10	97
AAR QUEBRADA LA VIZCAINA	4923288	2329582		13:40	101
AAB RIO OPON	4903330	2301127	5/05/2023	8:10	94
AAR RIO OPON	4903499	2300973		9:40	96
AAB QUEBRADA LA PARRA	4888739	2286909		12:05	118
AAR QUEBRADA LA PARRA	4888898	2286935		14:18	121
AAB QUEBRADA AGUAS NEGRAS	4897855	2295463	6/05/2023	8:05	94
AAR QUEBRADA AGUAS NEGRAS	4897981	2295346		9:30	96
AAB RIO GUAYABITO	4883517	2282333		11:00	105
AAR RIO GUAYABITO	4883722	2282289		14:18	108

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO	COORDENADAS PLANAS: : Datum Magna Sirgas NACIONAL		FECHA (dd/mm/aa)	HORA (24H)	ALTURA (m.s.n.m)
	Este	Norte			
AAB RIO CARARE	4880036	2279217	7/05/2023	7:45	104
AAR RIO CARARE	4880008	2278994		9:40	112
AAB RIO SAN JUAN	4863521	2273979		11:20	118
AAR RIO SAN JUAN	4863575	2273805		14:18	121
AAB RIO ERMITAÑO	4832195	2247517		7:05	150
AAR RIO ERMITAÑO	4832346	2247341		8:10	158
AAB RIO ZAMBITO	4833437	2248490	8/05/2023	9:40	130
AAR RIO ZAMBITO	4833500	2248274		10:56	135
AAB RIO BAUL	4840651	2256795		12:10	132
AAR RIO BAUL	4840845	2256729		13:25	138
AAB CAÑO LA CAIMANA	4862116	2273712		15:20	120
AAR CAÑO LA CAIMANA	4861969	2273577		16:40	128
AAB QUEBRADA LA INDIA	4901383	2298141	9/05/2023	9:40	112
AAR QUEBRADA LA INDIA	4901540	2298068	12/05/2023	11:05	115
AAB CAÑO PALAGUA	4828039	2229170		8:30	190
AAR CAÑO PALAGUA	4828158	2228967		10:01	192
AAB RIO NEGRO	4819068	2194539		13:35	180
AAR RIO NEGRO	4819317	2194671		15:20	183
AAB QUEBRADA LAS MARGARITAS	4930220	2341695		15:45	112
AAR QUEBRADA LAS MARGARITAS	4930440	2341710		16:50	115

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023
Nota: abreviaciones AAR = Aguas arriba, AAB = Aguas abajo

Se realizaron monitoreos de las condiciones fisicoquímicas, hidrobiológicas y bacteriológicas según la metodología propuesta en los textos de la APHA-AWWA- WPCF; APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association) y WPCF (Water Pollution Control Federation), en el Standard Methods Edición 23rd Edition, 2017 (SM 1060 - A). La toma de datos en campo fue realizada por profesionales del MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. (empresa que cuenta con la certificación ISO 9001:2015 y se encuentra acreditada ante el IDEAM bajo NTC-ISO/IEC 17025:2017, Resolución No. 1849 de 26 de agosto de 2022.

- ✓ **Métodos de muestreo**

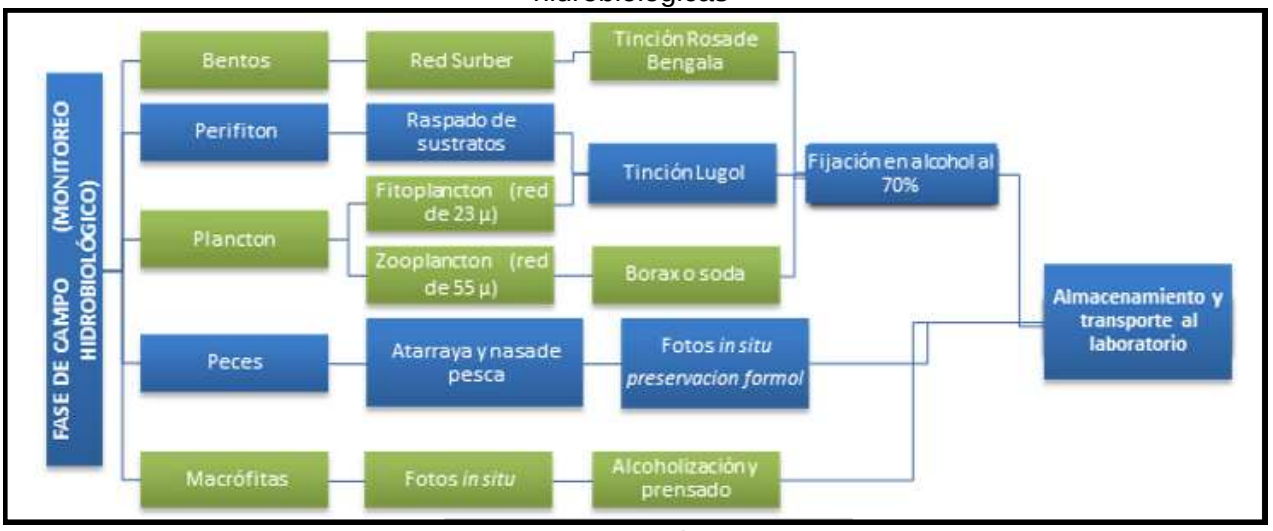
Los procedimientos de muestreo en campo se realizaron teniendo en cuenta los instructivos del laboratorio de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S, catalogados como: I-PMO01-08 (muestreo de agua), I-PMO01-09 (medición de parámetros fisicoquímicos in situ), I-PMO01-10 (aforo de caudal), I-PMO01-06 (muestreo de plancton (fitoplancton y zooplancton) continental), I-PMO01-01 (muestreo de macroinvertebrados bentónicos, I-PMO01-02 (muestreo de ictiofauna (peces), I-PMO01-03 (muestreo de macrófitas) y I-PMO01-04 (muestreo de perifíton). Basados en la metodología propuesta por los textos de la APHA-AWWA-WPCF; APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association) y WPCF (Water Pollution Control Federation), en el Standard Methods 23rd Edition, 2017 (SM 1060-A).

Aforo de Caudal: Para el aforo, se seleccionó una sección transversal situada en un tramo recto de la corriente. La longitud del tramo tendrá un mínimo equivalente de 5 veces el ancho de la sección, buscando que la velocidad y dirección del flujo sean paralelas en todos los puntos y que conformen un ángulo recto con la sección transversal, también se tuvo en cuenta que el lecho del cauce fuera uniforme y estable y que no presentara barreras naturales a la corriente. Posteriormente, se midió el ancho total del cuerpo de agua, y subdividió la sección transversal.

Muestreo Fisicoquímico y Bacteriológico: Se efectuó el muestreo de tipo puntual en los puntos de interés de agua superficial. Para la toma de las muestras de agua, se utilizó un balde (purgado previamente tres (3) veces en el sitio), con el cual se recolectó el agua en cada punto de monitoreo, luego se llenaron los respectivos recipientes de vidrio ámbar y plástico opaco debidamente rotulados; posteriormente las muestras fueron preservadas teniendo en cuenta el análisis a realizar (acidificación y/o refrigeración). Una vez colectadas las muestras, se almacenaron en neveras de poliestireno, garantizando las condiciones de refrigeración, conservación y transporte, por último, se registró de forma organizada en formatos de campo la información correspondiente como fecha y hora de muestreo, responsable de la toma, origen, fijación y otras observaciones pertinentes al monitoreo.

Muestreo Hidrobiológico: Durante esta fase se efectúan todas las actividades involucradas en la salida de campo. Después de identificar los puntos de monitoreo, se desarrolló la toma de muestras dependiendo de la comunidad específica a monitorear. Una vez tomadas, éstas fueron rotuladas y registradas correctamente en formatos de campo incluyendo fecha y hora de muestreo, responsable de la toma, origen y estado de estas, tipo de comunidad, tipo de fijación y otras observaciones pertinentes. Las muestras fueron enviadas y analizadas en el laboratorio de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. A continuación, se describen las metodologías para el muestreo de las diferentes comunidades hidrobiológicas objeto de estudio.

Figura 8. Diagrama de las actividades de la etapa de campo para cada una de las muestras hidrobiológicas



Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Comunidad Bentónica: Las muestras fueron colectadas con una red Surber de diámetro de ojo de malla de 300 µm. La red fue depositada en 10 ocasiones sobre el sustrato con la abertura en dirección contraria a la corriente, para así barrer el fondo desplazando los sedimentos dentro del cono, este procedimiento se realizó 10 veces (Fotografía 2). El material colectado fue depositado en bolsas de seguridad, fijado con alcohol al 70% y teñido con el colorante Rosa de Bengala. Una vez colectadas las muestras, se rotularon y almacenaron en una nevera de icopor, una vez se realizó su respectivo registro, cumpliendo con los requisitos expuestos en las planillas de campo.

Fotografía 2. Registro de la técnica de muestreo para la comunidad bentónica

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Perifiton: La colecta de las muestras se efectuó raspando en 10 ocasiones los sustratos naturales presentes en las estaciones monitoreadas (troncos, piedras y hojas), en un área conocida (cuadrante de perifiton de 7,82 cm2) con un cepillo (Fotografía 3). Posteriormente, el material acumulado se disolvió en un frasco de vidrio ámbar que contenía alcohol al 70% y se le agregaron unas gotas de Lugol para facilitar su identificación en el laboratorio. Las muestras fueron marcadas, registradas en las planillas de campo y almacenadas en una nevera de icopor para su posterior traslado al laboratorio.

Fotografía 3. Registro de la técnica de muestreo para la comunidad bentónica

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Fitoplancton: Las muestras fueron tomadas con la ayuda de una red de plancton, con diámetro de ojo de malla de 23 µm, que permite la colecta de organismos mayores a este diámetro, además de la concentración de la muestra. Se utilizó un recipiente de volumen de agua conocido (balde de 10 L) para efectuar la filtración de la muestra por la red (100L). Esta consta de un cono o colector ubicado en la parte inferior, en el cual se concentran los organismos colectados (Fotografía 4- 4). Posterior a la filtración, se prosiguió con el almacenamiento de las muestras en frascos ámbar, las cuales fueron fijadas utilizando alcohol al 70%; adicionalmente se agregaron unas gotas de Lugol para facilitar la identificación en el laboratorio. Por último, se procedió con la marcación y almacenamiento en las neveras de icopor.

Zooplancton: La colecta de las muestras se efectuó de forma similar al fitoplancton, con la ayuda de una red de plancton de mayor micraje (55 µm), ya que el tamaño de estos organismos es superior al del fitoplancton, filtrando un total de 100L (
Fotografía 4). Una vez tomadas las muestras se procedió a depositarlas en los frascos debidamente etiquetados. Posteriormente, se agregó un agente narcótico (soda), adicionando a la muestra trazas de bórax que evita o reduce la contracción o distorsión de los organismos, para el caso del zooplancton. Una vez narcotizados y luego de 30 minutos, se añadió la solución conservante o fijadora (Etanol 70%) para su posterior traslado al laboratorio.

Fotografía 4. Registro de la técnica de muestreo para la comunidad zoo planctónica

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Ictiofauna: Para el muestreo de ictiofauna, se usaron las artes de pesca que permiten muestrear especies de talla pequeña de bajo o nulo interés pesquero. Se utilizó una atarraya. Se realizaron varios barridos y lances con un esfuerzo de muestreo de 60 minutos, en una franja de 100 m sobre la fuente hídrica evaluada. La longitud del transecto (100 m) propuesta para la metodología de fauna íctica anteriormente mencionada puede variar según las condiciones longitudinales de los cuerpos de agua (acceso, homogeneidad de los sustratos y tamaño del cuerpo de agua). Las especies obtenidas, serán fotografiadas en vista lateral, superior e inferior. Adicionalmente se tomarán fotografías detalladas de las aletas pélvicas, pectorales, anal, dorsal y caudal, así como de la cabeza en vista lateral, superior, inferior y frontal. Posteriormente, dichas especies serán liberadas nuevamente al medio. Para especies pequeñas de difícil identificación, además del registro fotográfico, posteriormente se colectarán los especímenes en frascos de vidrio transparentes preservados con formol al 10%. Los ejemplares colectados y preservados serán transportados en neveras de poliestireno vía terrestre hasta el laboratorio de hidrobiología de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. en la ciudad de Bogotá.

Fotografía 5. Registro de la técnica de muestreo para la Ictiofauna

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Macrófitas acuáticas: Para la caracterización de esta comunidad se realizó un transecto de 10 m paralelo a la orilla del sistema, dividiendo éste entre el área terrestre y el área acuática (zona litoral), dependiendo la longitud de los parches de macrófitas (Esteves, 1998), en cada cuerpo de agua. Por medio de un cuadrante de dimensiones conocidas (1m x 1m), se estimaron las coberturas (en porcentaje) de las diferentes plantas que quedaban ubicadas dentro del cuadrante, realizando tres réplicas en la interfase agua – tierra y tres réplicas en la fase acuática (Fotografía 6).

Fotografía 6. Registro de la técnica de muestreo para la comunidad de macrófitas.

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

A continuación, se describen los resultados más importantes que arrojaron los análisis de muestras.

✓ **Resultados**

- **Caudal:** El caudal corresponde al volumen de agua que pasa instantáneamente por la sección de aforos en la unidad de tiempo y se expresa en metros cúbicos por segundo (m3/s) o en litros por segundo (L/s), cuando se manejan pequeñas magnitudes. Las mediciones de caudal están orientadas a conocer las características geométricas e hidráulicas del cauce en diferentes estados hidrológicos, asociados con las temporadas de lluvias (IDEAM, 2007). Los valores identificados para cada estación de muestreo se especifican a continuación (Tabla 11).

Tabla 11. Resultados aforo caudal en los afluentes objeto de muestreo

PUNTO DE MUESTREO	CAUDAL	
	m3/s	L/s
QUEBRADA LA LIZAMA	0,02	17,40
QUEBRADA EL ZARZAL	0,22	215,90
QUEBRADA LA VIZCAINA	0,09	86,80
RIO OPON	15,13	15130,00
QUEBRADA LA PARRA	1,02	1015,70
QUEBRADA AGUAS NEGRAS	0,35	344,80
RIO GUAYABITO	4,82	4820,70
RIO CARARE	15,36	15362,60
RIO SAN JUAN	1,31	1308,70
RIO ERMITAÑO	8,87	8868,00
RIO ZAMBITO	1,60	1600,50
RIO BAUL	2,17	2172,00
CAÑO LA CAIMANA	0,02	16,00
QUEBRADA LA INDIA	0,46	456,60
CAÑO PALAGUA	1,62	1619,50
RIO NEGRO	16,21	16207,30
QUEBRADA LAS MARGARITAS	0,06	61,40

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

- **Monitoreo fisicoquímico**

Según lo estipulado por el Decreto 1076 de 2015, el uso del agua para consumo humano y doméstico se refiere, a su utilización en actividades como bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato, satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios, y

preparación de alimentos en general. Por su parte, el uso agrícola, se entiende como su empleo para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias.

En la siguiente Tabla 12, se presentan los valores y las concentraciones obtenidas para cada uno de los parámetros fisicoquímicos analizados en las muestras de agua superficial, incluyendo su comparación con la norma aplicable.

Tabla 12. Resultados fisicoquímicas y bacteriológicas y comparación con los criterios de calidad permisibles – Decreto 1076 de 2015

PARAMETROS	UNIDADES	AGUAS ARRIBA QUEBRADA LA LIZAMA	AGUAS ABAJO QUEBRADA LA LIZAMA	AGUAS ARRIBA QUEBRADA EL ZARZAL	AGUAS ABAJO QUEBRADA EL ZARZAL	AGUAS ARRIBA QUEBRADA LA VIZCAINA	AGUAS ABAJO QUEBRADA LA VIZCAINA	AGUAS ARRIBA RIO OPON	AGUAS ABAJO RIO OPON	AGUAS ARRIBA QUEBRADA LA PARRA	LIMITES PERMISIBLES DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
		CODIGO 18742	CODIGO 18741	CODIGO 19018	CODIGO 19017	CODIGO 19020	CODIGO 19019	CODIGO 18974	CODIGO 18973	CODIGO 18976	Art. 2.2.3.3.9.3.	Art. 2.2.3.3.9.4.	Art. 2.2.3.3.9.5.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	23,5	23,5	22,2	22,6	23,6	23,4	23,1	22,9	23,7	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	6,84	6,84	6,99	6,8	7,02	6,87	8,18	8,16	6,96	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	µS/cm	95,8	96	50	46	50	40	180	209	26	N.E.	N.E.	N.E.
OXIGENO DISUELTO	mg O2/L	3,1	3,2	3,1	3,2	3	2,8	6,1	6,2	3	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIEDAD	NTU	50,7	52	53,5	54,4	116	117	>1000	>1000	15,8	N.E.	N.E	N.E.
	UJT	2,67	2,74	2,82	2,86	6,11	6,16	>52,63	>52,63	0,83	N.E.	10	N.E.
ACIDEZ TOTAL	mg CaCO3/L	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	N.E.	N.E.	N.E.
ALCALINIDAD TOTAL	mg CaCO3/L	29,8	29	14,2	14,3	15,8	14,4	81,3	82	9,75	N.E.	N.E.	N.E.
DUREZA	mg CaCO3/L	32,9	32,5	16,9	17,3	15,3	13,5	107	127	8,5	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg Cl-/L	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	250	250	N.E.
FOSFORO REACTIVO TOTAL (EQUIVALENTE A ORTOFOSFATO)	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	N.E.	N.E.	N.E.
FOSFORO TOTAL	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	N.E.	N.E.	N.E.
SULFATOS	mg SO4-2/L	20,3	18,8	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	60,9	57,1	<5,00	400	400	N.E.
NITRATOS	mg N-NO3/L	0,992	0,994	0,147	0,149	0,146	0,144	0,145	0,147	0,142	10	10	N.E.
NITRITOS	mg N-NO2/L	0,148	0,24	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	1	1	N.E.
NITROGENO AMONIACAL	mg NH3-N /L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1	1	N.E.
NITROGENO TOTAL (NTK + N-NO2 + N-NO3)	mg N/L	1,14	1,23	0,147	0,149	0,146	0,144	0,145	0,147	0,142	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	8	8	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	58	57	<30	<30	<30	<30	100	124	<30	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	44	48	46	49	95	99	2030	1910	12	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS TOTALES	mg/L	108	112	75	77	123	126	2150	2050	<30	N.E.	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	<2	<2	<2	<2	<2	353	14	39	<2	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg O2/L	<20	<20	<20	<20	<20	1071	36	110	<20	N.E.	N.E.	N.E.
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	0,414	0,482	0,424	0,414	2,14	2,53	10,5	9,91	0,173	N.E.	N.E.	5
POTASIO TOTAL	mg K/L	1,14	1,05	0,514	0,551	0,423	0,394	2,02	2,23	0,222	N.E.	N.E.	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	S.P.V.	S.P.V.	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	730	930	930	1210	1092	1650	1240	1560	940	20 000	1 000	5 000
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100mL	109	127	98	112	160	298	200	242	106	2 000	N.E.	1 000

N.E.: *No Establecido.* ***S.P.V.:*** *Sin Película Visible.*

Fuente: *Reporte de resultados de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.*

Continuación Tabla 12

PARAMETROS	UNIDADES	AGUAS ABAJO QUEBRADA LA PARRA	AGUAS ARRIBA QUEBRADA AGUAS NEGRAS	AGUAS ABAJO QUEBRADA AGUAS NEGRAS	AGUAS ARRIBA RIO GUAYABITO	AGUAS ABAJO RIO GUAYABITO	AGUAS ARRIBA RIO CARARE	AGUAS ABAJO RIO CARARE	AGUAS ARRIBA RIO SAN JUAN	AGUAS ABAJO RIO SAN JUAN	LIMITES PERMISIBLES DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
		CODIGO 18975	CODIGO 19507	CODIGO 19506	CODIGO 19509	CODIGO 19508	CODIGO 19511	CODIGO 19510	CODIGO 19513	CODIGO 19512	Art. 2.2.3.3.9.3.	Art. 2.2.3.3.9.4.	Art. 2.2.3.3.9.5.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	23,5	21,8	21,7	22,3	21,9	22,5	22,5	22,9	23	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	6,78	5,62	5,12	6,99	7,23	7,56	7,1	6,96	6,94	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	µS/cm	46	30	38	280	128	222	224	68	140	N.E.	N.E.	N.E.
OXIGENO DISUELTO	mg O2/L	3,2	3,2	3,8	5,5	5,1	6,2	6,1	3,5	3,5	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIEDAD	NTU	23,3	8,26	8,6	>1000	>1000	>1000	>1000	32,2	33,8	N.E.	N.E	N.E.
	UJT	1,23	0,43	0,45	>52,63	>52,63	>52,63	>52,63	1,69	1,78	N.E.	10	N.E.
ACIDEZ TOTAL	mg CaCO3/L	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	N.E.	N.E.	N.E.
ALCALINIDAD TOTAL	mg CaCO3/L	14,7	<2,00	<2,00	84,5	82	74,7	75,9	50,7	52,1	N.E.	N.E.	N.E.
DUREZA	mg CaCO3/L	10	<3,00	<3,00	79,5	76,6	117	118	26	23,6	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg Cl-/L	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	19,1	19,5	<4,00	<4,00	250	250	N.E.
FOSFORO REACTIVO TOTAL (EQUIVALENTE A ORTOFOSFATO)	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	N.E.	N.E.	N.E.
FOSFORO TOTAL	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	N.E.	N.E.	N.E.
SULFATOS	mg SO4-2/L	<5,00	<5,00	<5,00	25,6	25,4	53,1	<5,00	<5,00	<5,00	400	400	N.E.
NITRATOS	mg N-NO3/L	0,148	0,143	0,147	0,144	0,146	0,147	0,142	0,146	0,144	10	10	N.E.
NITRITOS	mg N-NO2/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	1	1	N.E.
NITROGENO AMONIACAL	mg NH3-N /L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1	1	N.E.
NITROGENO TOTAL (NTK + N-NO2 + N-NO3)	mg N/L	0,148	0,143	0,147	0,144	0,146	0,147	0,142	0,146	0,144	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	<0,1	<0,1	<0,1	3	3	10	10	<0,1	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	<30	<30	<30	158	72	133	138	40	82	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	17	<10	<10	1740	1220	2430	2120	27	29	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS TOTALES	mg/L	41	<30	<30	1920	1320	2580	2280	71	123	N.E.	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	<2	<2	<2	8	9	<2	207	<2	19	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg O2/L	<20	<20	<20	23	25	<20	518	<20	53	N.E.	N.E.	N.E.
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	0,28	<0,10	<0,10	9,11	8,43	11,2	10,3	0,514	0,523	N.E.	N.E.	5
POTASIO TOTAL	mg K/L	0,414	0,214	0,304	3,15	1,44	2,11	0,924	0,712	1,4	N.E.	N.E.	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	S.P.V.	S.P.V.	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	1022	920	1060	1320	1500	1022	1490	1060	1560	20 000	1 000	5 000
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100mL	132	127	160	186	285	179	272	168	233	2 000	N.E.	1 000

N.E.: *No Establecido.* ***S.P.V.:*** *Sin Pelicula Visible.*

Fuente: *Reporte de resultados de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.*

Continuación Tabla 12

PARAMETROS	UNIDADES	AGUAS ARRIBA RIO ERMITAÑO CODIGO 20118	AGUAS ABAJO RIO ERMITAÑO CODIGO 20117	AGUAS ARRIBA RIO ZAMBITO CODIGO 20120	AGUAS ABAJO RIO ZAMBITO CODIGO 20119	AGUAS ARRIBA RIO BAUL CODIGO 20122	AGUAS ABAJO RIO BAUL CODIGO 20121	AGUAS ARRIBA CAÑO LA CAIMANA CODIGO 20124	AGUAS ABAJO CAÑO LA CAIMANA CODIGO 20123	LIMITES PERMISIBLES DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
										Art. 2.2.3.3.9.3.	Art. 2.2.3.3.9.4.	Art. 2.2.3.3.9.5.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	22,1	21,9	23,4	23,5	23,9	23,9	23,3	23,4	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	6,6	6,34	6,46	6,34	6,31	6,32	6,97	6,83	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	µS/cm	46	40	38,6	38	84	89	140	148	N.E.	N.E.	N.E.
OXIGENO DISUELTO	mg O2/L	4,3	3,8	3,3	3,3	2,8	3	3,8	3,2	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIEDAD	NTU	415	419	219	213	43,2	111	26,9	30,8	N.E.	N.E	N.E.
	UJT	21,84	22,05	11,53	11,21	2,27	5,84	1,42	1,62	N.E.	10	N.E.
ACIDEZ TOTAL	mg CaCO3/L	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	N.E.	N.E.	N.E.
ALCALINIDAD TOTAL	mg CaCO3/L	10,3	8,64	10,4	9,85	27	28	71,8	71,9	N.E.	N.E.	N.E.
DUREZA	mg CaCO3/L	9,7	8,7	9,8	8,6	21,6	21,8	29	29,1	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg Cl-/L	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	250	250	N.E.
FOSFORO REACTIVO TOTAL (EQUIVALENTE A ORTOFOSFATO)	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	0,354	0,299	N.E.	N.E.	N.E.
FOSFORO TOTAL	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	0,761	0,643	N.E.	N.E.	N.E.
SULFATOS	mg SO4-2/L	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	400	400	N.E.
NITRATOS	mg N-NO3/L	0,141	0,147	0,143	0,145	0,147	0,148	0,146	0,141	10	10	N.E.
NITRITOS	mg N-NO2/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	1	1	N.E.
NITROGENO AMONIACAL	mg NH3-N /L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1	1	N.E.
NITROGENO TOTAL (NTK + N-NO2 + N-NO3)	mg N/L	0,141	0,147	0,143	0,145	0,147	0,148	0,146	0,141	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	0,4	0,5	0,2	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	<30	<30	<30	<30	48	50	82	86	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	370	394	172	165	36	123	19	24	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS TOTALES	mg/L	398	421	199	191	92	185	114	118	N.E.	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	<2	<2	<2	<2	30	<2	14	15	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg O2/L	<20	<20	<20	<20	85	<20	45	43	N.E.	N.E.	N.E.
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	8,02	8,23	4,15	4	0,515	2,01	0,214	0,401	N.E.	N.E.	5
POTASIO TOTAL	mg K/L	0,423	0,371	0,401	0,385	1,02	1,11	1,53	1,6	N.E.	N.E.	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	S.P.V.	S.P.V.	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	1060	1120	1092	1126	1110	1380	1240	1490	20 000	1 000	5 000
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100mL	122	135	106	114	186	221	191	235	2 000	N.E.	1 000

***N.E.**: No Establecido. **S.P.V.**: Sin Película Visible.*

***Fuente:** Reporte de resultados de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.*

.

Continuación Tabla 12

PARAMETROS	UNIDADES	AGUAS ARRIBA QUEBRADA LA INDIA	AGUAS ABAJO QUEBRADA LA INDIA	AGUAS ARRIBA CAÑO PALAGUA	AGUAS ABAJO CAÑO PALAGUA	AGUAS ARRIBA RIO NEGRO	AGUAS ABAJO RIO NEGRO	AGUAS ARRIBA QUEBRADA LAS MARGARITAS	AGUAS ABAJO QUEBRADA LAS MARGARITAS	LIMITES PERMISIBLES DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
		CODIGO 20126	CODIGO 20125	CODIGO 20128	CODIGO 20127	CODIGO 20130	CODIGO 20129	CODIGO 19367	CODIGO 19366	Art. 2.2.3.3.9.3.	Art. 2.2.3.3.9.4.	Art. 2.2.3.3.9.5.
TEMPERATURA MUESTRA	°C	23,2	22,7	22,4	21,6	21,4	21,9.	21,6	21,4	N.E.	N.E.	N.E.
pH	UNIDADES	7,25	7,19	6,96	7,2	7,73	7,89	6,74	6,5	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	µS/cm	80	68	98,2	118	470	472	33	32	N.E.	N.E.	N.E.
OXIGENO DISUELTO	mg O2/L	2,8	2,8	3,7	3,8	5,7	5,8	3,2	3,2	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIEDAD	NTU	17,4	39,5	215	237	156	548	68,7	72	N.E.	N.E	N.E.
	UJT	0,92	2,08	11,32	12,47	8,21	28,84	3,62	3,79	N.E.	10	N.E.
ACIDEZ TOTAL	mg CaCO3/L	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	N.E.	N.E.	N.E.
ALCALINIDAD TOTAL	mg CaCO3/L	31,4	31,1	45,3	47,3	115	117	11,1	10,5	N.E.	N.E.	N.E.
DUREZA	mg CaCO3/L	21,5	21	26	26,7	202	206	12,8	11,7	N.E.	N.E.	N.E.
CLORUROS	mg Cl-/L	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	8	8,4	<4,00	<4,00	250	250	N.E.
FOSFORO REACTIVO TOTAL (EQUIVALENTE A ORTOFOSFATO)	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	N.E.	N.E.	N.E.
FOSFORO TOTAL	mg P/L	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	N.E.	N.E.	N.E.
SULFATOS	mg SO4-2/L	<5,00	<5,00	<5,00	8,45	126	118	<5,00	<5,00	400	400	N.E.
NITRATOS	mg N-NO3/L	0,142	0,518	0,143	0,145	0,146	0,141	0,142	0,145	10	10	N.E.
NITRITOS	mg N-NO2/L	<0,010	0,037	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	1	1	N.E.
NITROGENO AMONIACAL	mg NH3-N /L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1	1	N.E.
NITROGENO TOTAL (NTK + N-NO2 + N-NO3)	mg N/L	0,142	0,555	0,143	0,145	0,146	0,141	0,142	0,145	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	<0,1	<0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	<0,1	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	48	44	66	72	262	268	<30	<30	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	14	27	194	215	167	571	63	66	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS TOTALES	mg/L	62	71	264	297	457	867	88	90	N.E.	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	<2	<2	34	28	<2	9	<2	<2	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg O2/L	<20	<20	86	79	<20	22	<20	<20	N.E.	N.E.	N.E.
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	0,121	0,21	4,23	4,71	2,1	7,11	0,392	0,41	N.E.	N.E.	5
POTASIO TOTAL	mg K/L	0,622	0,51	0,811	1,04	3,41	4	0,311	0,303	N.E.	N.E.	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	S.P.V.	S.P.V.	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	920	1060	1200	1270	930	1350	940	1050	20 000	1 000	5 000
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100mL	126	132	179	206	109	221	116	128	2 000	N.E.	1 000

***N.E.**: No Establecido. **S.P.V.**: Sin Película Visible.*

***Fuente**: Reporte de resultados de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.*

- **Índices de Contaminación ICO´s**

Estos índices son de gran utilidad para establecer la calidad del agua, debido a que se identifica el grado de intervención que presenta el cuerpo de agua (Ramírez et al., 1997).

Índice de contaminación por mineralización ICOMI: En los puntos de monitoreo se obtuvo una contaminación desde “muy baja” por mineralización en la mayoría de los puntos, hasta “alta” en cinco de los mismo, como se evidencia en Tabla 13, indicando concentraciones variables de sólidos disueltos y sales minerales entre los cuerpos de agua, relacionado con las características del lecho por donde discurren las aguas.

Índice de contaminación por materia orgánica - ICOMO: Para los tres (3) puntos monitoreados efectivos se presentó una contaminación “baja” en la mayoría de puntos de muestreo, siendo “alta” en los puntos sobre el Caño Palagua, Aguas Arriba Rio Baul, Aguas Abajo Rio San Juan y Aguas Abajo Quebrada La Vizcaina (Tabla 13), condición influenciada por la presencia de materia orgánica en descomposición, reflejada en la DBO5, debido posiblemente al impacto de actividades de ganadería cerca a los sistemas hídricos o posibles descargas de aguas residuales.

Índice de contaminación por sólidos suspendidos – ICOSUS: Hace referencia a compuestos y partículas sólidas orgánicas o inorgánicas que se mantienen en suspensión. Este índice registró una clasificación desde “muy baja” en 17 puntos, hasta “muy alta” en nueve puntos, como en el Río Opon, Guayabito, Carare y Ermitaño, como se muestra en la Tabla 13, indicando en estos últimos una alta contaminación por sólidos en suspensión, debido al ingreso de material alóctono a las fuentes hídricas, posiblemente debido a la escorrentía causada por la ocurrencia de lluvias.

El índice de contaminación trófica - ICOTRO: Se calcula sobre la base de la concentración de fósforo total. Como se observa en la Tabla 13, se presentó valores que indican características hipereutróficas en los puntos Aguas Arriba Caño La Caimana) y Aguas Abajo Caño La Caimana, situación influenciada en gran parte por el ingreso de fosforo al cuerpo de agua, posiblemente debido al lavado de los suelos, derivado de agroquímicos y fertilizantes utilizados en las actividades agrícolas desarrolladas en la zona, lo que tiende a aumentar la presencia de nutrientes que podrían ser aprovechados por las algas y favorecer estas condiciones. Cabe resaltar que los puntos que reportaron valores de fósforo total menores al límite cuantificable no se tomaron en cuenta ya que de ser así, indicarían estados eutróficos del agua, dando conclusiones erróneas.

Tabla 13. Resultados de los índices de contaminación

CÓDIGO	PUNTO DE MONITOREO	ICOMO	ICOMI	ICOSUS	ICOTRO
18741	AAB QUEBRADA LA LIZAMA	0,35	0,08	0,12	-
18742	AAR QUEBRADA LA LIZAMA	0,33	0,08	0,11	-
18973	AAB RIO OPON	0,42	0,62	1	-
18974	AAR RIO OPON	0,45	0,48	1	-
18975	AAB QUEBRADA LA PARRA	0,35	0,03	0,03	-
18976	AAR QUEBRADA LA PARRA	0,35	0,01	0,02	-
19017	AAB QUEBRADA EL ZARZAL	0,37	0,03	0,13	-
19018	AAR QUEBRADA EL ZARZAL	0,35	0,03	0,12	-
19019	AAB QUEBRADA LA VIZCAINA	0,67	0,03	0,28	-
19020	AAR QUEBRADA LA VIZCAINA	0,37	0,03	0,27	-
19366	AAB QUEBRADA LAS MARGARITAS	0,36	0,02	0,18	-
19367	AAR QUEBRADA LAS MARGARITAS	0,35	0,02	0,17	-
19506	AAB QUEBRADA AGUAS NEGRAS	0,34	0,02	0,01	-
19507	AAR QUEBRADA AGUAS NEGRAS	0,35	0,02	0,01	-
19508	AAB RIO GUAYABITO	0,47	0,23	1	-
19509	AAR RIO GUAYABITO	0,43	0,45	1	-
19510	AAB RIO CARARE	0,54	0,63	1	-
19511	AAR RIO CARARE	0,24	0,63	1	-
19512	AAB RIO SAN JUAN	0,61	0,14	0,07	-
19513	AAR RIO SAN JUAN	0,35	0,05	0,06	-
20117	AAB RIO ERMITAÑO	0,34	0,03	1	-
20118	AAR RIO ERMITAÑO	0,32	0,03	1	-
20119	AAB RIO ZAMBITO	0,36	0,02	0,48	-
20120	AAR RIO ZAMBITO	0,36	0,02	0,5	-
20121	AAB RIO BAUL	0,38	0,08	0,35	-
20122	AAR RIO BAUL	0,65	0,07	0,09	-
20123	AAB CAÑO LA CAIMANA	0,59	0,18	0,05	0,643
20124	AAR CAÑO LA CAIMANA	0,54	0,17	0,04	0,761
20125	AAB QUEBRADA LA INDIA	0,37	0,05	0,06	-
20126	AAR QUEBRADA LA INDIA	0,36	0,07	0,02	-
20127	AAB CAÑO PALAGUA	0,62	0,11	0,63	-
20128	AAR CAÑO PALAGUA	0,61	0,09	0,56	-
20129	AAB RIO NEGRO	0,43	0,78	1	-

CÓDIGO	PUNTO DE MONITOREO	ICOMO	ICOMI	ICOSUS	ICOTRO
20130	AAR RIO NEGRO	0,25	0,78	0,48	-

INTERPRETACIÓN ICO's		ICOTRO
0-0,2	CONTAMINACIÓN MUY BAJA	0,01 = Oligotrófico
0,21-0,4	CONTAMINACIÓN BAJA	0,01 - 0,02 = Mesotrófico
0,41-0,6	CONTAMINACIÓN MEDIA	0,02 - 1 = Eutrófico
0,61-0,8	CONTAMINACIÓN ALTA	>1 = Hipereutrófico
0,81-1,0	CONTAMINACIÓN MUY ALTA	

(-): No fue posible calcular el índice debido a que la variable fue inferior al límite cuantificable.

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Nota: abreviaciones AAR = Aguas arriba, AAB = Aguas abajo

- **Índice de Calidad del Agua - ICA**

La valoración de la calidad del agua puede ser entendida como la evaluaciónde su naturaleza química, física y biológica en relación con la calidad natural, losefectos humanos y usos posibles. Para simplificar la interpretación de los datos de su monitoreo, existen índices de calidad de agua (ICA) el cual reduce una gran cantidad de parámetros a una expresión simple de fácil interpretación. En términos simples, un ICA es un número único que expresa la calidad del recurso hídrico mediante la integración de las mediciones de determinados parámetros de calidad del agua y su uso es cada vez más popular para identificar las tendencias integradas a los cambios en la calidad del agua.

Según los datos obtenidos, los cuerpos de agua evaluados presentaron una calidad de agua “aceptable” en 14 puntos; “regular” en 16 sitios y “mala” en cuatro (Tabla 5- 5), principalmente aquellos con alto contenido de sólidos suspendidos y DQO, lo que, en su conjunto, influyeron en las condiciones de calidad de agua. Por otro lado, en los puntos con mejor calidad de agua, se observa menores concentraciones de estos parámetros más bajos y mayores valores de oxígeno, lo que permite la autodepuración de las aguas y favorece la calidad fisicoquímica de las mismas.

Tabla 14. Resultados de los Índices de Calidad de agua

CÓDIGO	PUNTO DE MONITOREO	ÍNDICE ICA
18741	AAB QUEBRADA LA LIZAMA	0,77
18742	AAR QUEBRADA LA LIZAMA	0,77
18973	AAB RIO OPON	0,41
18974	AAR RIO OPON	0,51

CÓDIGO	PUNTO DE MONITOREO	ÍNDICE ICA
18975	AAB QUEBRADA LA PARRA	0,81
18976	AAR QUEBRADA LA PARRA	0,84
19017	AAB QUEBRADA EL ZARZAL	0,8
19018	AAR QUEBRADA EL ZARZAL	0,81
19019	AAB QUEBRADA LA VIZCAINA	0,61
19020	AAR QUEBRADA LA VIZCAINA	0,78
19366	AAB QUEBRADA LAS MARGARITAS	0,76
19367	AAR QUEBRADA LAS MARGARITAS	0,79
19506	AAB QUEBRADA AGUAS NEGRAS	0,73
19507	AAR QUEBRADA AGUAS NEGRAS	0,74
19508	AAB RIO GUAYABITO	0,59
19509	AAR RIO GUAYABITO	0,47
19510	AAB RIO CARARE	0,41
19511	AAR RIO CARARE	0,58
19512	AAB RIO SAN JUAN	0,63
19513	AAR RIO SAN JUAN	0,82
20117	AAB RIO ERMITAÑO	0,6
20118	AAR RIO ERMITAÑO	0,63
20119	AAB RIO ZAMBITO	0,7
20120	AAR RIO ZAMBITO	0,7
20121	AAB RIO BAUL	0,68
20122	AAR RIO BAUL	0,57
20123	AAB CAÑO LA CAIMANA	0,61
20124	AAR CAÑO LA CAIMANA	0,65
20125	AAB QUEBRADA LA INDIA	0,81
20126	AAR QUEBRADA LA INDIA	0,81
20127	AAB CAÑO PALAGUA	0,55
20128	AAR CAÑO PALAGUA	0,55
20129	AAB RIO NEGRO	0,48
20130	AAR RIO NEGRO	0,62

RANGOS ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA - ICA	INTERPRETACIÓN
0,00 - 0,25	Muy Mala
0,26 - 0,50	Mala
0,51 - 0,70	Regular
0,71 - 0,90	Aceptable
0,91 - 1,00	Buena

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

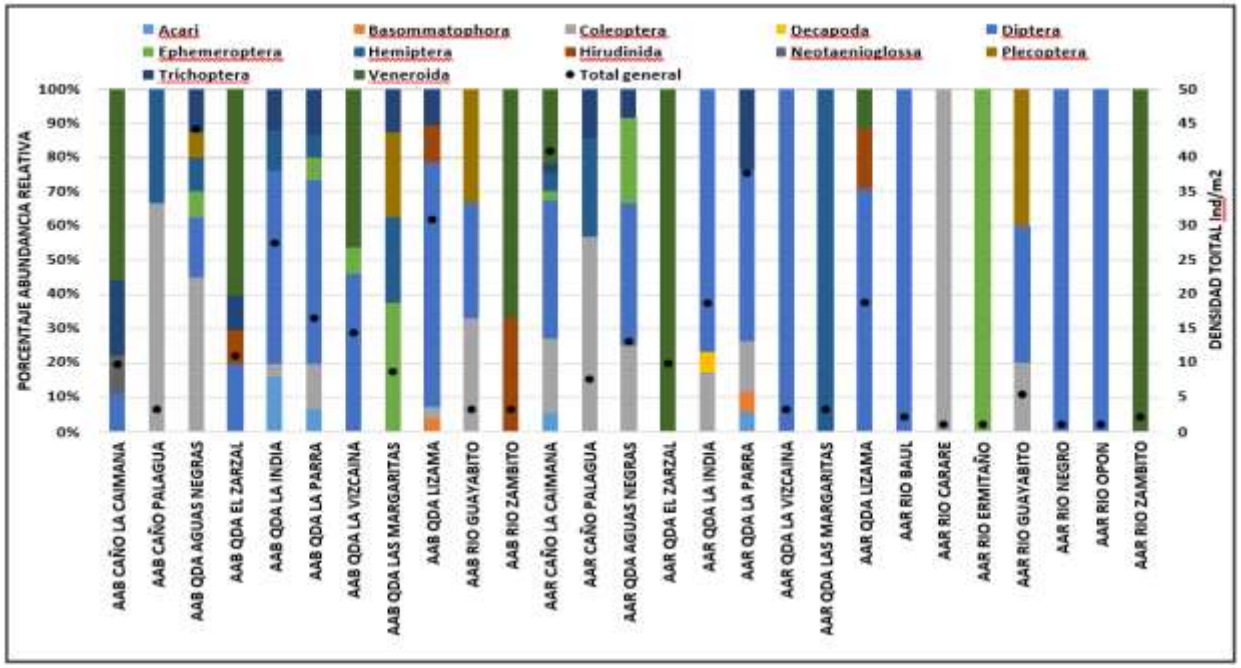
Nota: abreviaciones AAR = Aguas arriba, AAB = Aguas abajo

✓ **Comunidades hidrobiológicas**

Los ecosistemas acuáticos presentan un grado de complejidad estructuralbastante alto a causa de la cantidad y variedad de organismos que habitan allí.En términos más específicos, los ecosistemas acuáticos colombianos son poco profundos y por esta razón presentan una muy baja tasa de procesamiento y deretención de contaminantes, sin embargo, en algunos casos la poca mineralización y por ende una baja capacidad amortiguamiento los hace sensibles a la contaminación (Rivera y Zapata, 2009).

✓ **Macroinvertebrados acuáticos**: Esta comunidad estuvo compuesta por 40 taxones pertenecientes a la subclase Acari y los órdenes Basommatophora, Coleoptera, Decapoda, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hirudinida, Neotaenioglossa, Plecoptera, Trichoptera y Veneroida. Este ensamblaje se halló en 27 puntos de muestreo con una densidad total de 341,9 Ind/m2. La mayor densidad se reportó en el punto Agaus Abajo Quebrada Aguas Negras con 44,2 Ind/m2 seguido de Aguas Arriba Caño La Caimana con 41 Ind/m2 (Figura 9).

Figura 9. Porcentaje de abundancia relativa y densidad de la comunidad bentónica.



Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

De forma general, los macroinvertebrados acuáticos registraron una riqueza y abundancia de organismos acorde a las condiciones naturales de cada cuerpo de agua, registrando organismos característicos de aguas con carga orgánica como Veneroida y Díptera, así como

Coleóptera el cual es común en sistemas con vegetación en descomposición. Por otro lado, en algunos sitios se registraronorganismos característicos de aguas limpias y oxigenadas como *Oxyethira, Neotrichia, Anacroneuria* y *Tricorythodes*, de los órdenes Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera.

- ✓ **BMWP/COL/ASPT**

Teniendo en cuenta las familias de macroinvertebrados acuáticos presentes en los cuerpos de agua evaluados se implementó el índice BMWP/COL y ASPT parala evaluación de los sitios de monitoreo, los resultados de este índice encuentranexpuestos en la Tabla 15

De acuerdo con el índice BMWP/Col los sitios analizados presentan una calidad "*muy crítica*" y "*crítica*" principalmente, siendo "dudosa" en los puntos Aguas Abajo Quebrada Aguas Negras y Aguas Arriba Caño La Caimana (Tabla 15). Esta indicación está dada por la presencia de familias como Ceratopogonidae y Chironomidae, las cuales fueron frecuentes entre los cuerpos de agua y son resistentes a presencia de carga orgánica y sedimentos (Liévano y Ospina, 2007).

Por su parte, el índice ASPT, muestra que los puntos muestreados presentan unrango de calidad desde "muy crítica" en tres de los puntos hasta "aceptable" enocho sitios, siendo en la mayoría de los sitios "dudosa" (Tabla 15), observándose con este índice una mejora de la calidad del agua respecto al BMWP/Col ya queregistra el promedio de indicación de calidad del agua que tienen las familias demacroinvertebrados encontradas en cada sitio. Lo anterior podría indicar que lacarga orgánica es variable en cada uno de los sitios ya que se registraron familiasindicadoras de buena calidad de agua como Perlidae, Hydroptilidae y Leptohyphidae. Cabe resaltar que la interpretación de este índice se debe realizar con cautela pues, al estar basado en un criterio de presencia-ausencia, si se omiten las características ecológicas globales del sistema en estudio, puede inducir a conclusiones erradas.

Tabla 15. Índices BMWP/COL aplicado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

PUNTOS DE MUESTREO	BMWP	ASPT
AAB CAÑO LA CAIMANA	19	4,8
AAB CAÑO PALAGUA	20	6,7
AAB QUEBRADA AGUAS NEGRAS	63	7
AAB QUEBRADA EL ZARZAL	22	4,4
AAB QUEBRADA LA INDIA	40	5,7
AAB QUEBRADA LA PARRA	33	5,5
AAB QUEBRADA LA VIZCAINA	19	4,8
AAB QUEBRADA LAS MARGARITAS	32	8
AAB QUEBRADA LIZAMA	24	4,8
AAB RIO GUAYABITO	18	6
AAB RIO ZAMBITO	10	5
AAR CAÑO LA CAIMANA	52	5,8
AAR CAÑO PALAGUA	41	6,8

AAR QUEBRADA AGUAS NEGRAS				25	5
AAR QUEBRADA EL ZARZAL				7	7
AAR QUEBRADA LA INDIA				28	5,6
AAR QUEBRADA LA PARRA				24	4,8
AAR QUEBRADA LA VIZCAINA				2	2
AAR QUEBRADA LAS MARGARITAS				8	8
AAR QUEBRADA LIZAMA				14	3,5
AAR RIO BAUL				2	2
AAR RIO CARARE				6	6
AAR RIO ERMITAÑO				7	7
AAR RIO GUAYABITO				18	6
AAR RIO NEGRO				2	2
AAR RIO OPON				*	*
AAR RIO ZAMBITO				7	7
CLASE	**CALIDAD**	**Valor BMWP**	**Valor ASPT**	**SIGNIFICADO**	
I	**BUENA**	**≥ 150**	**9,1 - 10**	Aguas muy limpias	
		123-149	**8,1 - 9**	Aguas no contaminadas	
II	**ACEPTABLE**	**71-122**	**6,6 - 8**	Ligeramente contaminadas: se evidencian efectos de contaminación.	
III	**DUDOSA**	**46-70**	**4,6 - 6,5**	Aguas moderadamente contaminadas	
IV	**CRÍTICA**	**21-45**	**3,1 - 4,5**	Aguas muy contaminadas	
V	**MUY CRÍTICA**	**≤20**	**1-mar**	Aguas fuertemente contaminadas	

*: No se calculó el índice debido a que el organismo identificado no está catalogado como bioindicador.

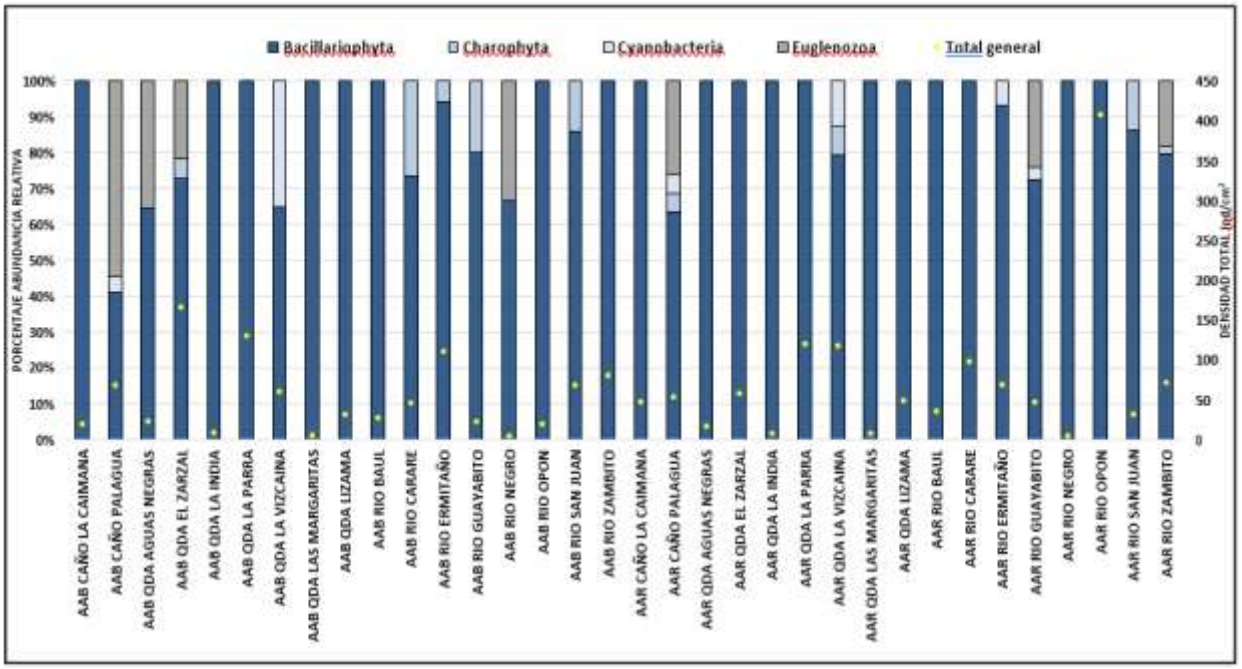
Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023.

Nota: abreviaciones AAR = Aguas arriba, AAB = Aguas abajo

- **Perifiton**: La comunidad perifítica estuvo compuesta por 24 taxones pertenecientes a las divisiones Bacillariophyta y Charophyta, así como los phylum Euglenozoa y Cyanobacteria (
- Figura **10**). Este ensamblaje se halló en todos los puntos de muestreo con una densidad total de 2137,8 Ind/cm2. La mayor densidad se reportó en el punto Aguas Arriba Rio Opon con 408,2 Ind/cm2.

La comunidad perifítica muestra una estructura y composición de organismos característicos de ambientes con distintas concentraciones de nutrientes, baja conductividad y pH ácido principalmente, con géneros de la división Bacillariophyta como los géneros *Pinnularia* y *Synedra,* siendo los más frecuentes y abundantes en todos los puntos. Igualmente, se reportaron taxones del phylum Cyanobacteria y Euglenozoa como *Oscillatoria* y *Trachelomonas* respectivamente, lo que podría indicar presencia de carga orgánica.

Figura 10. Porcentaje de abundancia relativa y densidad de la comunidad perifítica.

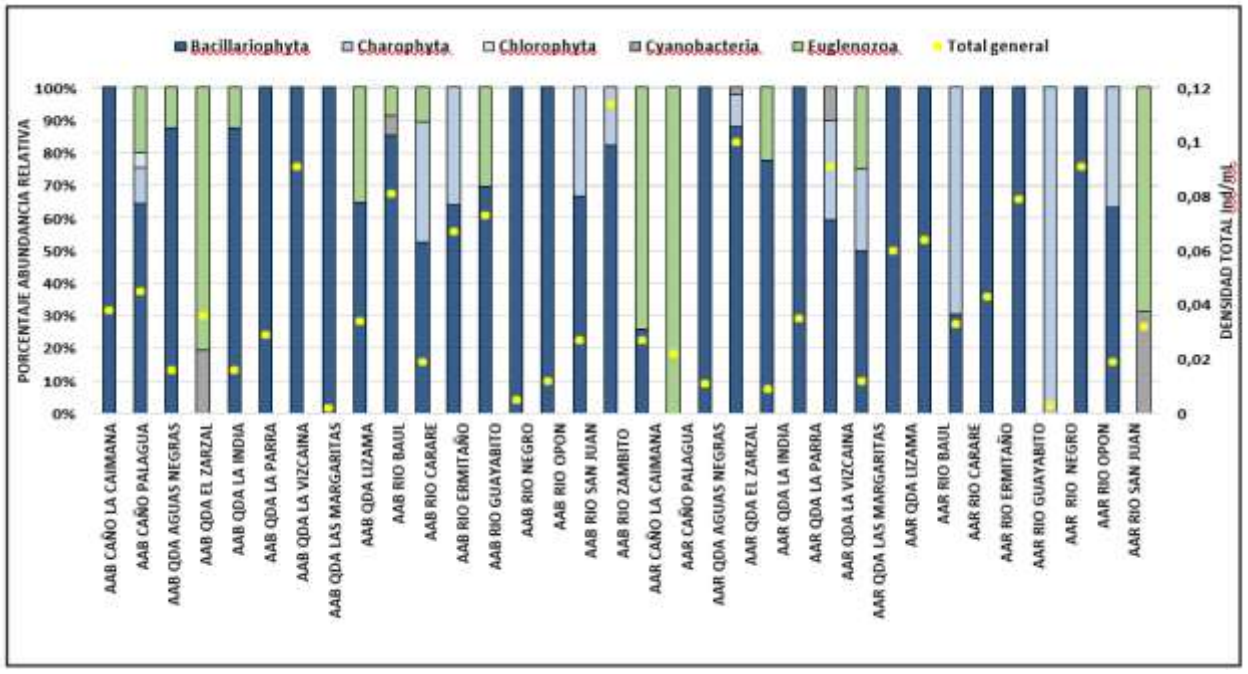


Fuente: *C2G ingeniería S.A.S., 2023*

- **Fitoplancton**: El fitoplancton estuvo presente en todos los puntos de muestreo, este reportó la presencia de 31 taxones distribuidos en las divisiones Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta y los phylum Euglenozoa y Cyanobacteria (Figura 11) con una densidad total de 1,436 Ind/mL. La mayor densidad se dio en el punto Aguas Abajo Rio Zambito con 0,114 Ind/mL.

La comunidad fitoplanctónica reportó una densidad y riqueza acorde a los tiposde cuerpos de agua evaluados. Igualmente, la mayoría de los taxones registrados son indicadores de aguas con nutrientes y pH ácido, como *Eunotia, Nitzschia* y *Pinnularia*; aunque también se registró la presencia de algunos géneros como *Trachelomonas* y *Oscillatoria*, los cuales son indicadores de aguas con carga orgánica.

Figura **11**. Porcentaje de abundancia relativa y densidad de la comunidad fitoplanctónica.



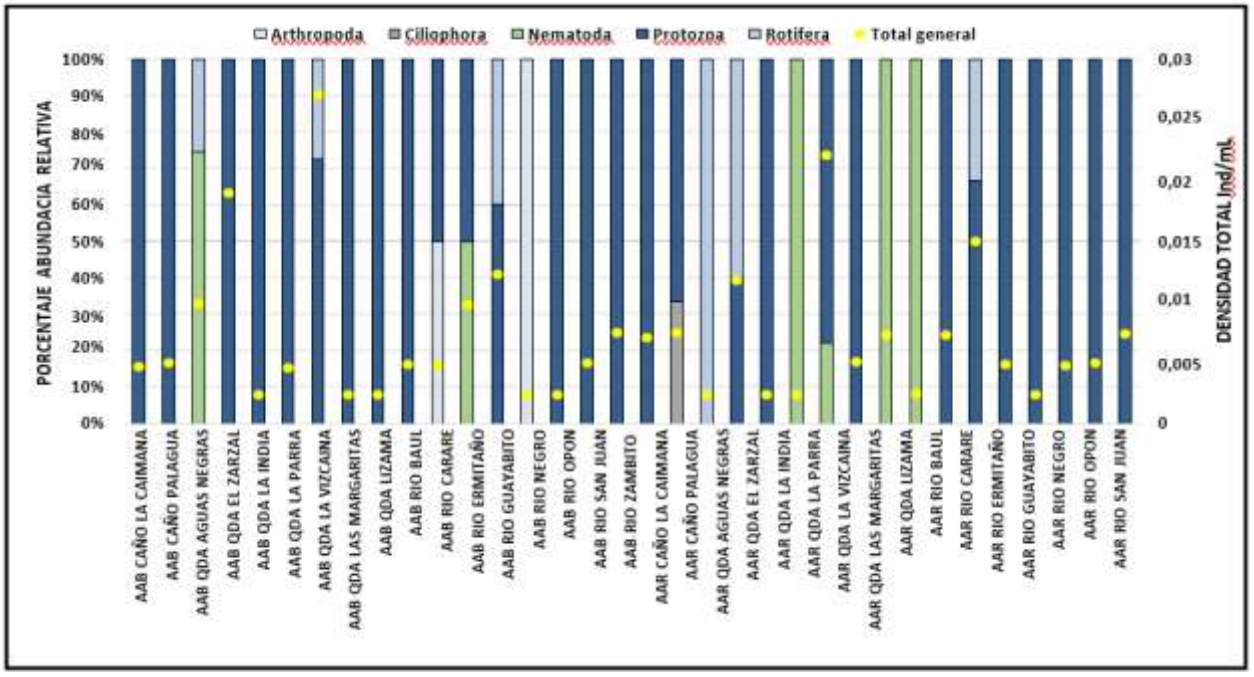
Fuente: *C2G ingeniería S.A.S., 2023*

- **Zooplancton**: La comunidad zooplanctónica estuvo presente en todos los puntos evaluados, compuesta por 15 taxones pertenecientes a los phylum Arthropoda, Ciliophora,Nematoda, Protozoa y Rotifera, con una densidad total de 0,244 Ind/mL, siendo en el punto Aguas Abajo Quebrada La Vizcaina donde se reportó la mayor densidad con 0,0271 Ind/mL (
-
-

- Figura **12**).

La baja densidad y riqueza registrada por la comunidad zooplanctónica se puede atribuir a que el zooplancton se caracteriza por ser poco diverso en aguascontinentales (Ramírez y Viña, 1998). Igualmente, la comunidad fue representada en su mayoría por el phylum Protozoa, con organismos indicadores de aguas connutrientes. Igualmente, también se reportaron organismos indicadores de carga orgánica pertenecientes al phylum Nematoda, lo que podría indicar que la cargaorgánica es variable en la zona.

Figura **12**. Porcentaje de abundancia relativa y densidad de la comunidad zooplanctónica.



Fuente: *C2G ingeniería S.A.S., 2023.*

✓ **Atributos ecológicos (índices ecológicos)**:

Según los índices ecológicos, la comunidad perifítica registró una riqueza de organismos variable, desde un taxa hasta siete taxones. Por su parte, la diversidadfue baja, con valores entre 0,28 y 1,83 (Tabla 16). En cuanto a la dominancia, esta reportó valores bajos en la mayoría de los puntos, señalando una distribución homogénea de las abundancias, sin embargo, en los puntos Aguas Abajo Quebrada La Parra, Aguas Abajo Rio San Juan y Aguas Abajo Rio Carare se determinó una alta dominancia (Tabla 16) debido a la alta densidad del género *Synedra* y *Eunotia*, los cuales están ampliamente distribuidos y proliferanen aguas con pH ácido y baja conductividad, semejante a las condiciones observadas en estos cuerpos de agua.

Para la comunidad bentónica se realizó el cálculo en 18 de los puntos, donde sedeterminó una diversidad medio-baja con valores entre 1,10 y 2,29 (Tabla 16),lo que se relaciona con las riquezas y abundancias halladas. Por su parte, la uniformidad reportó valores cercanos a uno en todos los sitios, indicando una distribución equitativa de los organismos hallados, sin presión por recursos.

En cuanto al fitoplancton, se realizaron los cálculos en 24 de los puntos, reportando una riqueza baja en la mayoría de los sitios, con valores desde un taxa hasta ocho taxones, lo que se vio reflejado en la diversidad, la cual fue baja entodos los puntos, con un valor máximo de 1,84 (Tabla 16) relacionado con la riqueza y abundancia registrada. Por su parte, la comunidad se distribuye de forma homogénea en la mayoría de los puntos, con valores de uniformidad cercanos a 1,0 sin la presencia de taxones dominantes que proliferen por encimade los demás. Sin embargo, en los puntos Aguas Arriba Quebrada La Parra y Aguas Arriba Quebrada Lizama la dominancia fue alta debido a taxones abundantes como *Synedra* y *Pinnularia* los cuales están ampliamente distribuidosy proliferan en aguas con pH ácido y baja conductividad.

Para el zooplancton el cálculo de los índices se realizó únicamente en cuatro delos puntos, debido a la baja riqueza de organismos reportada. La diversidad fue baja en estos sitios, con un valor máximo de 1,28 (Tabla 16), influenciado por las bajas abundancias y riquezas registradas. Igualmente, la comunidad presentó una distribución homogénea de las abundancias, con valores de uniformidad cercanos a 1,0 y baja dominancia, indicando la ausencia de organismos que proliferen por encima de los demás.

Tabla 16. Valores obtenidos para los índices de diversidad.

COMUNIDAD	FITOPLANCTON				ZOOPLANCTON				PERIFITON				BENTOS			
ÍNDICE	R	D	H	J	R	D	H	J	R	D	H	J	R	D	H	J
AAB CAÑO LA CAIMANA	3	0,4	1,1	1	1				2				5	0,2	1,5	1
AAR CAÑO LA CAIMANA	2				1				4	0,3	1,2	0,9	12	0,2	2,1	0,9
AAB CAÑO PALAGUA	5	0,5	1,1	0,7	2				4	0,4	1,1	0,8	3	0,3	1,1	1
AAR CAÑO PALAGUA	3	0,5	0,8	0,7	2				7	0,3	1,4	0,7	7	0,1	2	1
AAB QDA AGUAS NEGRAS	4	0,3	1,3	0,9	2				3	0,4	1	0,9	13	0,1	2,3	0,9
AAR QDA AGUAS NEGRAS	3	0,5	0,9	0,8	1				1				8	0,2	2	1
AAB QDA EL ZARZAL	3	0,4	1	1	3	0,4	1	0,9	7	0,2	1,8	0,9	5	0,4	1,2	0,8
AAR QDA EL ZARZAL	6	0,3	1,4	0,8	2				6	0,2	1,6	0,9	2			
AAB QDA LA INDIA	4	0,4	1,1	0,8	1				2				9	0,2	1,9	0,9
AAR QDA LA INDIA	2	0,7	0,5	0,8	1				1				8	0,3	1,6	0,8
AAB QDA LA PARRA	2				2				3	0,9	0,3	0,3	8	0,3	1,7	0,8
AAR QDA LA PARRA	3	0,8	0,4	0,4	1				3	0,5	0,9	0,8	7	0,3	1,6	0,8
AAB QDA LA VIZCAINA	4	0,3	1,3	0,9	4	0,3	1,2	0,9	2				5	0,3	1,3	0,8
AAR QDA LA VIZCAINA	8	0,2	1,8	0,9	4	0,3	1,3	0,9	6	0,2	1,6	0,9	2			
AAB QDA LAS MARGARITAS	1				1				1				4	0,3	1,3	1
AAR QDA LAS MARGARITAS	4	0,3	1,4	1	1				2				1			
AAB QDA LIZAMA	4	0,4	1,1	0,8	1				2				6	0,3	1,4	0,8
AAR QDA LIZAMA	3	0,6	0,6	0,6	1				5	0,4	1,2	0,7	6	0,3	1,5	0,9
AAB RIO BAUL	5	0,3	1,4	0,9	1				3	0,4	1	0,9				
AAR RIO BAUL	2				1				2				1			
AAB RIO CARARE	3	0,4	0,9	0,9	2				4	0,6	0,8	0,6				
AAR RIO CARARE	2				1				2				1			
AAB RIO ERMITAÑO	4	0,3	1,3	0,9	2				5	0,3	1,4	0,9				
AAR RIO ERMITAÑO	3	0,4	1	0,9	3	0,4	1	0,9	3	0,5	0,9	0,8	1			
AAB RIO GUAYABITO	5	0,3	1,5	0,9	2				3	0,4	1	1	3	0,3	1,1	1
AAR RIO GUAYABITO	5	0,2	1,5	1	1				5	0,3	1,3	0,8	4	0,3	1,3	1
AAB RIO NEGRO	1				1				3	0,3	1,1	1				
AAR RIO NEGRO	1				1				2				1			
AAB RIO OPON	1				1				2							
AAR RIO OPON	2				1				2				1			
AAB RIO SAN JUAN	4	0,5	1	0,7	1				3	0,8	0,5	0,4				
AAR RIO SAN JUAN	3	0,5	0,9	0,8	2				4	0,4	1,1	0,8				
AAB RIO ZAMBITO	4	0,4	1,1	0,8	1				5	0,3	1,3	0,8	3	0,3	1,1	1
AAR RIO ZAMBITO	2				2				7	0,2	1,8	0,9	1			

***R**: Riqueza, **H**: Diversidad (Shanon-Weiner), **J**: uniformidad (Pielou), **D**: Dominancia (Simpson).*

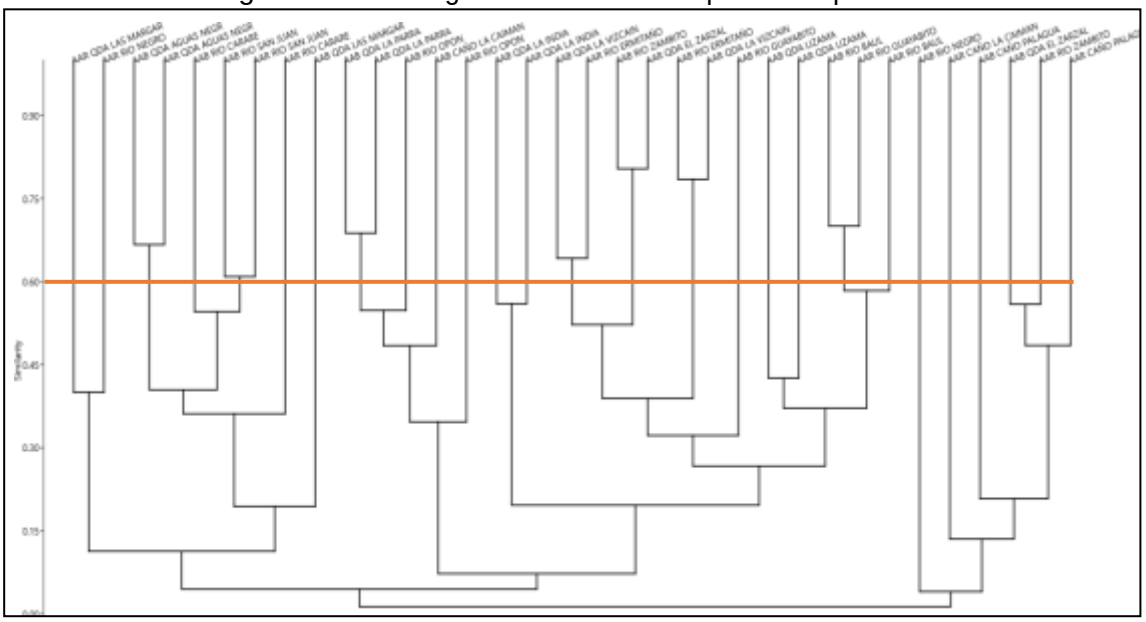
***Fuente:** C2G ingeniería S.A.S., 2023.*

Nota: abreviaciones AAR = Aguas arriba, AAB = Aguas abajo

- **Similaridad Bray Curtis**: Para la comunidad fitoplanctónica se observan agrupaciones con los más altos porcentajes de similaridad entre dos agrupaciones: Aguas Abajo Rio Zambito y Aguas Arriba Quebrada El Zarzal; Aguas Abajo Rio

Ermitaño y Aguas Arriba Quebrada la Vizcaina (Figura 13), debido a la presencia de taxones cosmopolitas como *Closterium, Nitzschia* y *Pinnularia* los cuales proliferan en aguas con pH ácido y baja conductividad, indicando que estos géneros presentan una amplia distribución entre los cuerpos de agua evaluados.

Figura 13. Dendrograma de similaridad para el fitoplancton.

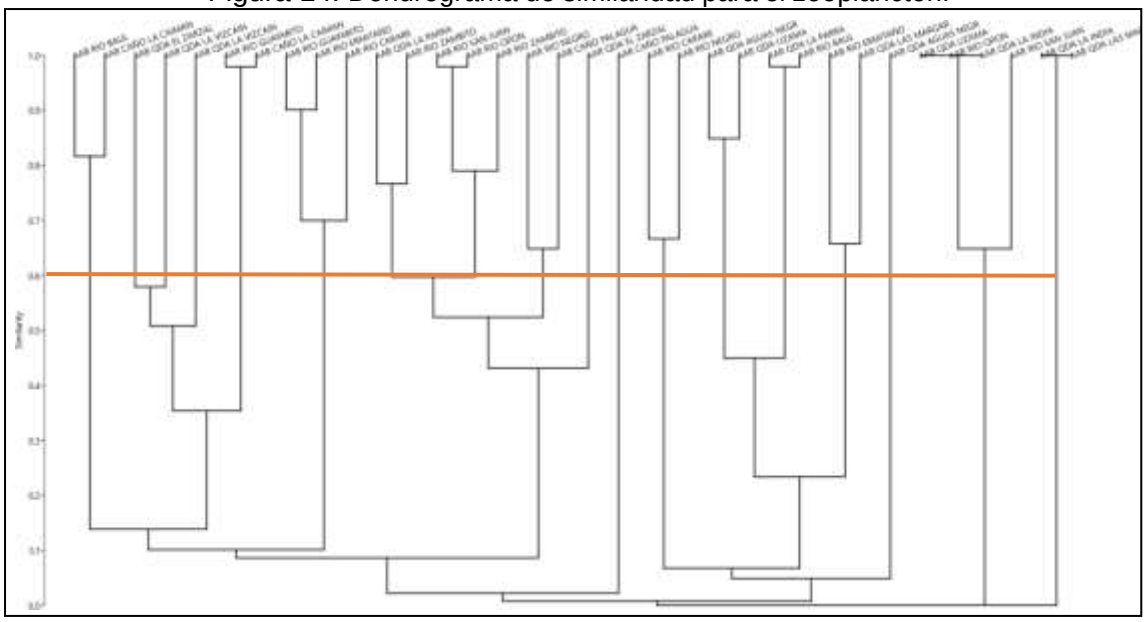


Ind. Coh: *0,878*
Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

- **Zooplancton**:

En cuanto al zooplancton, este reportó una alta similaridad en varias agrupaciones de puntos; sin embargo, están dadas por la baja riqueza de organismos en cada uno de estos, así como a la presencia de organismos como*Trinema, Arcella discoides y Difflugia* del phylum Protozoa (Figura 14), el cual fueel más frecuente en todos los puntos evaluados. Cabe resaltar que no se observaron altas similaridades entre los puntos aguas arriba y aguas debajo decada cauce, señalando que la variabilidad de los organismos en disímil a lo largodel cuerpo de agua evaluado.

Figura 14. Dendrograma de similaridad para el zooplancton.



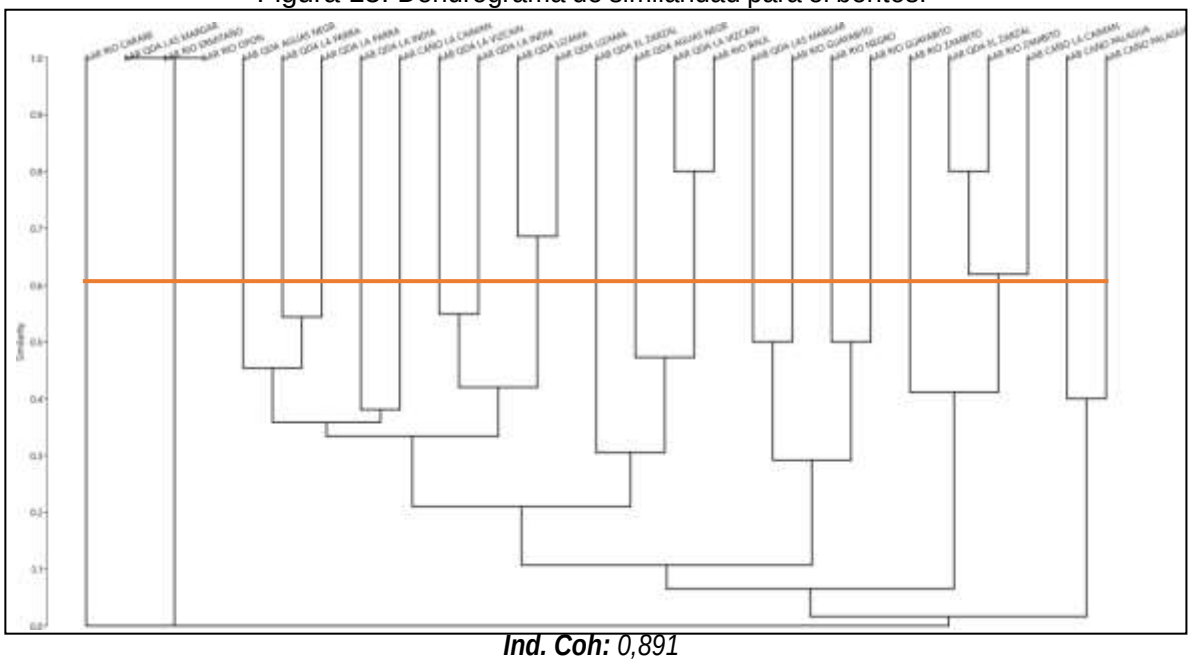
Ind. Coh: *0,903*

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

- **Bentos**:

Para la comunidad bentónica, las agrupaciones se presentaron en los puntos Aguas Abajo Quebrada Lizama y Aguas Arriba Quebrada La India, Aguas Arriba Quebrada El Zarzal y Aguas Arriba Rio Zambito (Figura 15) mayor al 60% desimilaridad, debido principalmente a la baja riqueza reportada en cada uno de los puntos, así como la presencia de taxones de la familia Chironomidae la cual es común en los tipos de cuerpos de agua evaluados. Se observa una altafrecuencia de esta familia entre los sitios evaluados, señalando unas condicionescon carga de nutrientes en el agua, lo que influye en el ensamblaje de la comunidad.

Figura 15. Dendrograma de similaridad para el bentos.



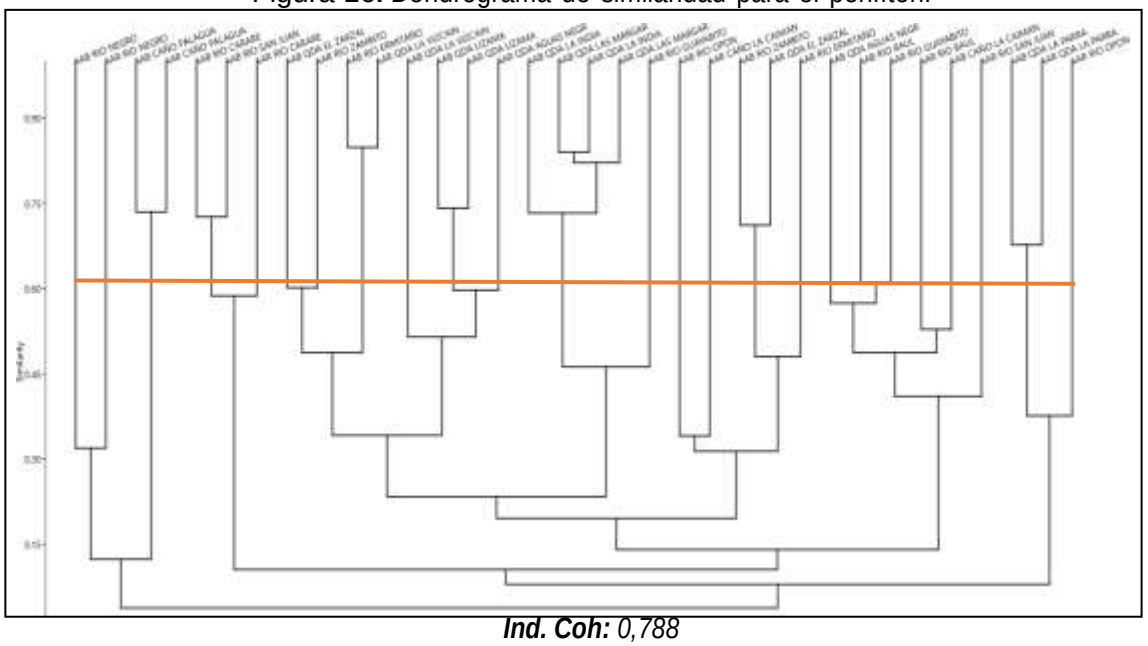
Ind. Coh: *0,891*

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

- **Perifíton**:

La comunidad perifítica registró agrupaciones con alta similaridad (mayor al 75%) entre los sitios Aguas Arriba Quebrada La Vizcaina y Aguas Abajo Rio Ermitaño;Aguas Abajo Quebrada Las Margaritas y Aguas Arriba Quebrada La India (Figura 16) debido a la presencia de taxones comunes como *Navicula, Eunotia* y *Gomphonema*, los cuales están ampliamente distribuidos entre los cuerpos de agua evaluados, comunes en sistemas con pH ácido, baja conductividad y carga de nutrientes. De forma general se observa poca similaridad entre los puntos de muestreo, lo que podría indicar que la estructura y composición de losorganismos es variable tanto entre los cuerpos de agua como a lo largo del cauce de estos.

Figura 16**.** Dendrograma de similaridad para el perifíton.



Ind. Coh: *0,788*
Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

- **Análisis de Correlación**:

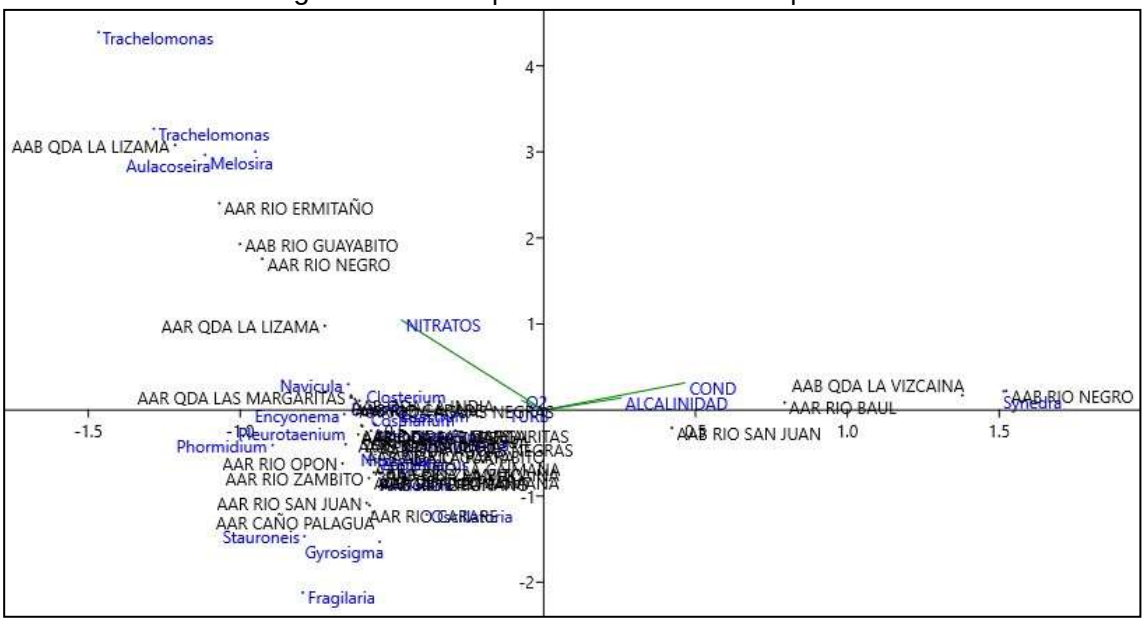
En las siguientes figuras (Figura 17 -

Figura **20**) se observa el análisis de correlación entre las estaciones, las comunidades y algunas variables fisicoquímicas donde para la comunidad fitoplanctónica el eje 1 y 2 explica el 67,5% de la variación, para la comunidad zooplanctónica el eje 1 y 2 explica el 76,58% de la variación; para la comunidad bentónica el eje 1 y 2 explica el 75,12% de la variación; para la comunidad perifítica el eje 1 y 2 explica el 80,26% de la variación.

Para la comunidad perifítica se observa asociaciones de algunos taxones como *Navicula*, *Melosira, Trachelomonas* y *Aulocoseira* con los nitratos en los puntos LaLizama, Río Ermitaño, Río Guayabito y Río Negro, lo cual es común en estos géneros, ya que normalmente habitan aguas enriquecidas (Figura 17). Por suparte, para el fitoplancton se observa una relación entre los géneros *Navicula, Cosmarium, Trachelomonas* y *Gomphonema* con parámetros como nitratos y turbiedad en los puntos Quebrada La Lizama, Río Guayabito y Quebrada La India, lo que es acorde con la bioindicación de los taxones ya que, de forma general, son indicadores de nutrientes en el agua. Seguidamente, el zooplancton registró una asociación entre las variables nitratos y alcalinidad con los géneros *Lecane*, *Euglypha* y *Centropyxis aculeata* en los puntos Río Opon, RíoGuayabito, Quebrada La India y Lizama, lo cual es común para estos taxones generalistas, ya que normalmente habitan aguas con nutrientes. La comunidadbentónica, se registra una asociación de los géneros *Pisidium y Simulium* con los

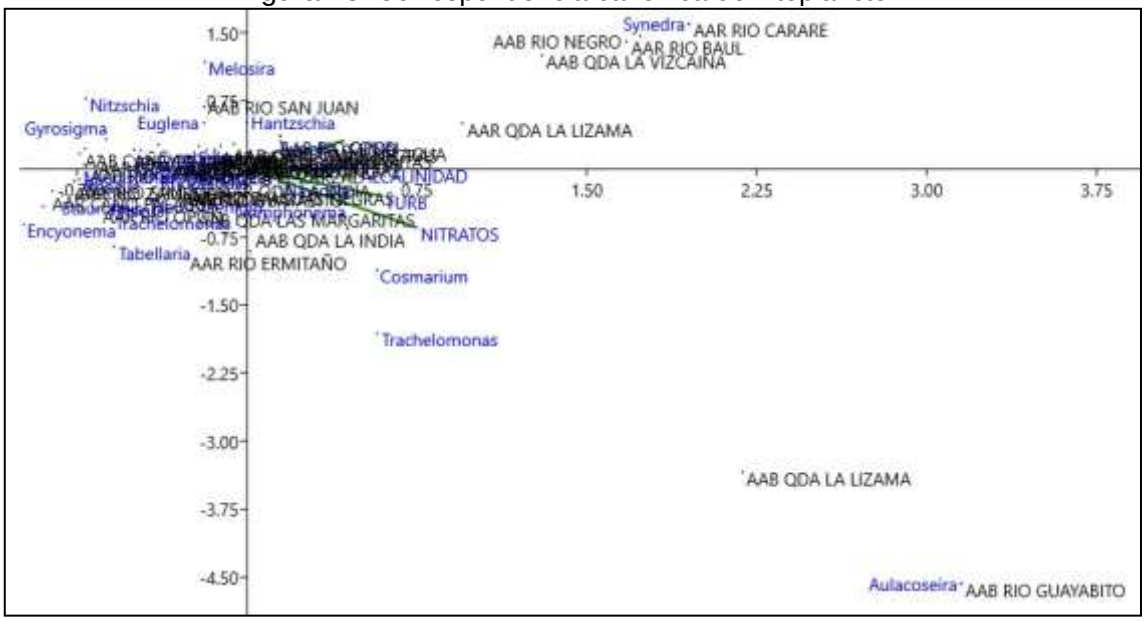
nitratos en los puntos Aguas Abajo Quebrada La Lizama y Aguas Arriba Río Guayabito. Igualmente, se aprecian algunos taxas de los órdenes Trichoptera y Plecoptera posiblemente debido a que algunos de estos organismos se alimentande algas que utilizan los nitratos alimento (Roldán y Ramírez, 2008)

Figura 17. Correspondencia canónica del perifíton



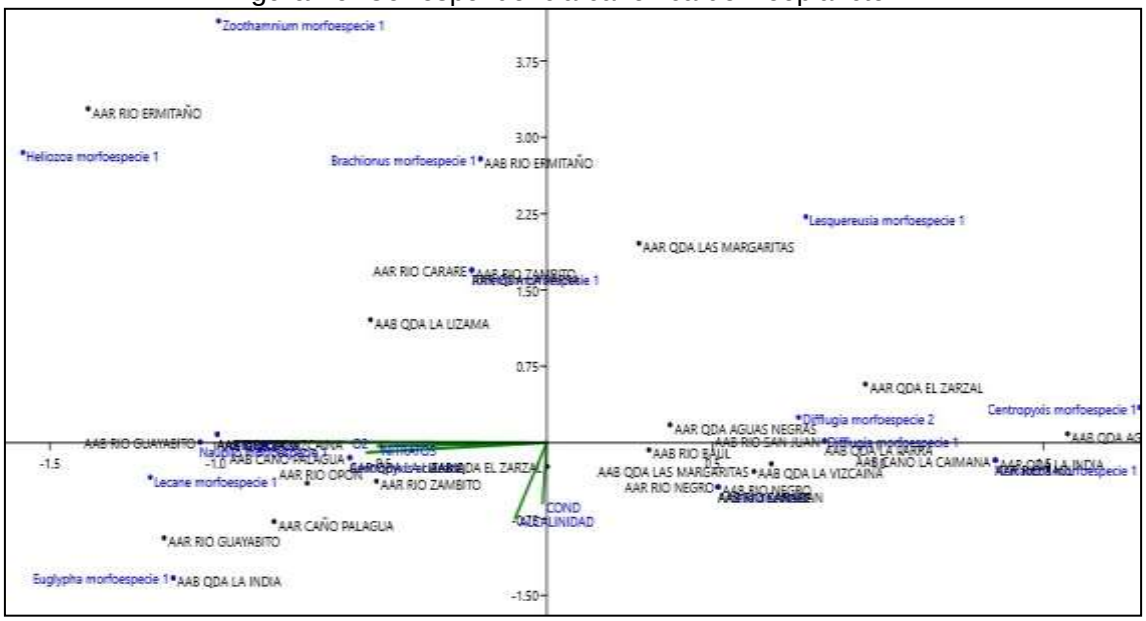
Fuente: *C2G ingeniería S.A.S., 2023*

Figura 18. Correspondencia canónica del fitoplancton



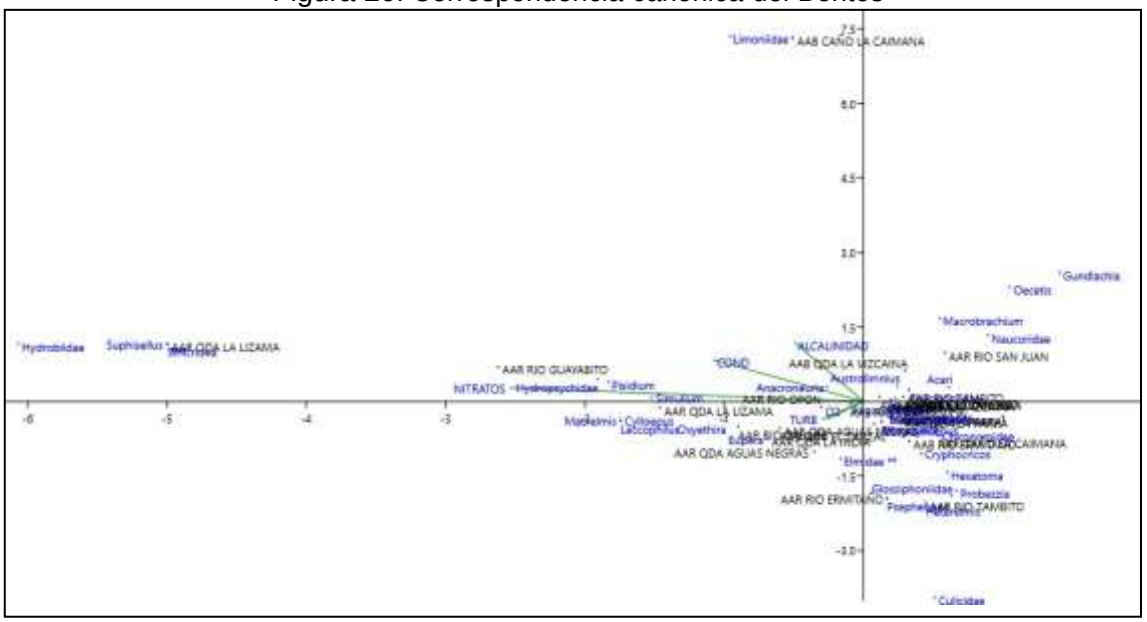
Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Figura 19. Correspondencia canónica del zooplancton



Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Figura 20. Correspondencia canónica del Bentos



Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

- **Macrófitas acuáticas**:

Las macrófitas acuáticas estuvieron presentes en 10 de los puntos de muestreo, reportando 11 morfotipos pertenecientes a las familias Alismataceae, Cyperaceae, Poaceae, Nymphaeaceae, Acanthaceae, Amaranthaceae (Tabla 17), presentes tanto en la interfase agua-tierra como en la fase acuática.

La familia Poaceae fue la más abundante y frecuente, con coberturas tanto en la interfase como en la fase acuática, con porcentajes de abundancia relativa entre 1,67% en la fase acuática hasta 100% en la interfase (Tabla 17), representada por cinco morfotipos, siendo el género Phalaris el más común, la cual prefiere lugares de flujo suave o de solo unos pocos centímetros de profundidad y en sus alrededores crea hábitats propicios para el desarrollo de larvas de mosquito. Su distribución es cosmopolita (Roldán y Ramírez, 2008).

Seguidamente, la familia Nymphaeaceae fue reportada en cuatro puntos de muestreo, representada por dos taxones Nymphaeaceae morfoespecie 1 y Nymphaea lotus con coberturas en la fase acuática (Tabla 17). Es una macrófita con desarrollo óptimo influenciado por temperaturas alrededor de los 25ºC, presenta alta demanda de luz solar. Amplia distribución mundial, posee hojas redondeadas con venación radiada y flores blancas, se desarrolla en aguas poco profundas y resiste cambios notorios de pH (Roldán y Ramírez, 2008).

Por último, las familias Alismataceae, Cyperaceae, Acanthaceae y Amaranthaceae fueron las más escasas, presentes en un solo sitio cada una y representadas por solo taxa, lo que pudo estar influenciado por la velocidad de la corriente ya que esta es una limitante para el desarrollo

de las macrófitas. Cabe resaltar que las plantas acuáticas dependen de múltiples factores, como lo son el área del litoral, las condiciones topográficas y el estado de eutrofización del agua (Roldan y Ramírez, 2008). Las macrófitas crecen mejor en sistemas lénticos, en orillas protegidas y remansos de ambientes lóticos de corrientes muy suaves o nulas (Ramírez y Viña, 1998). El establecimiento y/o anclaje de estas plantas depende de la geomorfología del cuerpo de agua, del tipo de sustrato, la fuerza de la corriente y en muchos casos de la turbidez del agua (Cirujano et al, 2005).

Tabla 17. Porcentajes de cobertura de las macrófitas registradas río Opon

FAMILIA	ESPECIE	AAB RIO OPON		AAR RIO OPON		AAB QUEBRADA LA PARRA		AAR QUEBRADA LA PARRA		AAB QUEBRADA AGUAS NEGRAS	
		IF	FA	IF	FA	IF	FA	IF	FA	IF	FA
Alismataceae	***Sagittaria guayanensis***									0	26,67
Cyperaceae	***Cyperus morfoespecie1***					11,67	0				
Poaceae	***Phalaris morfoespecie1***					33,33	0	100	0		
Poaceae	***Saccharum morfoespecie 1***	67,33	0								
Poaceae	***Setaria morfoespecie 1***			100	0						
Nymphaeaceae	***Nymphaea lotus***									0	28,33

Tabla 18. Porcentajes de cobertura de las macrófitas registradas quebrada Aguas Negras

FAMILIA	ESPECIE	AAR QUEBRADA AGUAS NEGRAS		AAB RIO GUAYABITO		AAR RIO GUAYABITO		AAB RIO ERMITAÑO		AAR RIO ERMITAÑO	
		IF	FA	IF	FA	IF	FA	IF	FA	IF	FA
Poaceae	***Panicum morfoespecie 1***			0	1,67						
Poaceae	***Phalaris morfoespecie1***			67,7	0	26,67	11,67				
Nymphaeaceae	***Nymphaeaceae morfoespecie 1***			0	33,33	0	26,67				
Nymphaeaceae	***Nymphaea lotus***	0	43,33								
Acanthaceae	***Justicia morfoespecie 1***							0,67	0		
Amaranthaceae	***Alternanthera morfoespecie1***					5,67	0				
Poaceae	***Oplismenus morfoespecie1***									33	0

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

- **Conclusiones calidad del Agua e hidrobiológicos**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir del monitoreo y la caracterización fisicoquímica, bacteriológica e hidrobiológica realizada en los puntos de interés de agua superficial, es posible concluir lo siguiente:

A nivel fisicoquímico, la mayoría los cuerpos de agua cumplen satisfactoriamentecon los límites permisibles establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5 del Decreto 1076 de 2015, presentando un comportamiento acorde ala composición del agua en cada punto de monitoreo, así como el lecho y suelopor donde circulan, lo que a su vez se encuentra asociado a las condiciones naturales y ambientales de la zona de estudio, la época climática y las características particulares presentes en cada sitio, influenciadas por actividadesde ganadería y agricultura en el área.

A nivel bacteriológico, se determinó presencia de coliformes, sin embargo, tanto los coliformes totales como los termotolerantes se encuentran cumpliendo con los límites permisibles dispuestos en los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5 del Decreto 1076 de 2015. Con respecto al artículo 2.2.3.3.9.4 de la norma en mención, los coliformes totales se encuentran sobrepasando el límite estipulado en la mayoría de los sitios. La presencia de estos microorganismos puede estar asociada con actividades ganaderas cercana al área en donde se encuentran los puntos de monitoreo, que por escorrentía pueden llegar hasta la fuente superficial.

En el análisis del índice de calidad ICA, arrojó categorías desde “aceptable” hasta “mala”, influenciado por los valores de sólidos suspendidos y materia orgánica oxidable en forma de DQO. Igualmente, los índices de contaminación registran desde aguas con “muy baja” contaminación hasta “alta” y “muy altas”, relacionado con las condiciones propias de cada cuerpo de agua.

Así mismo, la materia orgánica en forma de DBO5 y DQO fue alta en algunos puntos, principalmente AAB Quebrada La Vizcaina donde estos parámetros fueron altos. Estos resultados pueden estar relacionados con la descomposición de material orgánico de origen vegetal o animal en descomposición, así como posiblemente un vertimiento de aguas residuales al cauce.

Por otro lado, en ninguno de los puntos de muestreo se detectaron sustancias de origen industrial, como los compuestos las grasas y aceites; indicando que los cuerpos de agua no presentan impacto por las actividades industriales desarrolladas en el área de estudio, descartando la afectación de la calidad fisicoquímica del agua superficial.
El perifíton se caracterizó por presentar una mayor abundancia de organismos de la división Bacillariophyta, la cual estuvo presente en todos los sitios, con taxones característicos de aguas ácidas y baja conductividad como Pinnularia y Synedra. Lo que fue similar a las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua. Por otro lado, la comunidad registró diversidades bajas, lo que está relacionado con las características propias de los cuerpos de agua.

El fitoplancton registró una estructura y composición acorde a los tipos de cuerpos de agua evaluados. Igualmente, la comunidad estuvo caracterizada por la presencia de organismos indicadores de aguas ácidas y cierta carga de nutrientes y materia orgánica como Nitzschia y Eunotia perteneciente la división Bacillariophyta, lo cual se relaciona con las condiciones propias de los cuerpos de agua y la época climática. En cuanto al zooplancton, evidenció bajas riquezas y abundancias de organismos, lo cual se puede atribuir a que el zooplancton se

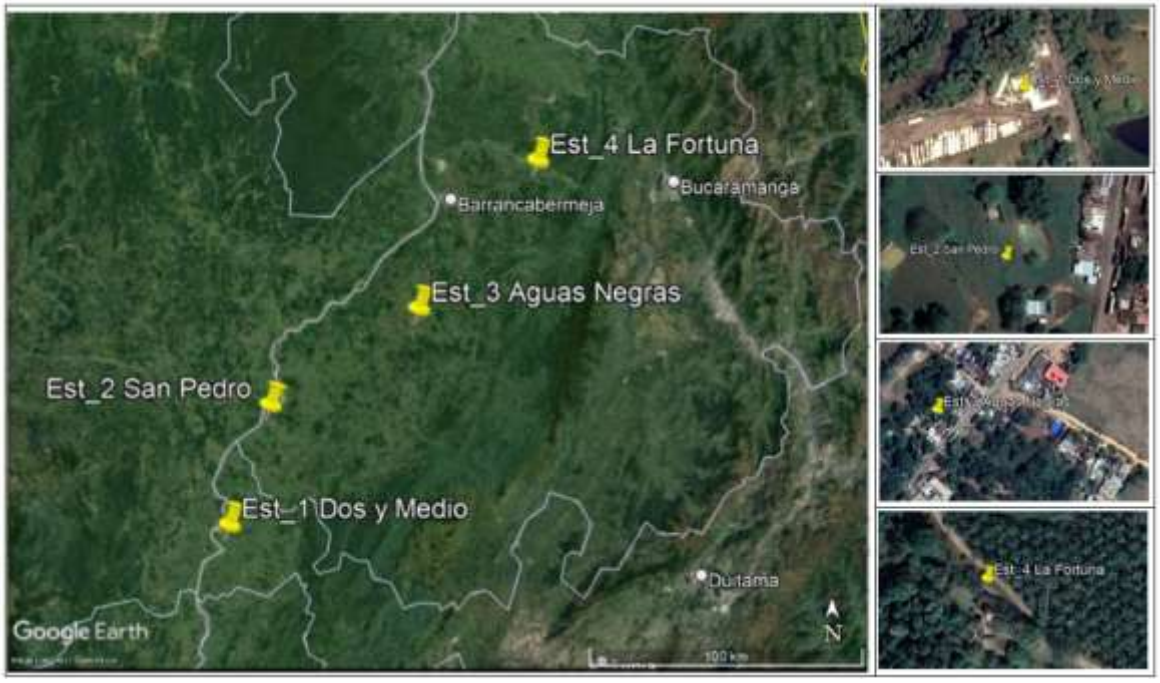
caracteriza por ser poco diverso en aguas continentales y tener una dieta selectiva de fitoplancton que es su fuente principal de alimento. Igualmente, los taxa más frecuentes son los pertenecientes al phylum Protozoa los cuales son característicos de aguas con nutrientes, desde oligotróficas a mesotróficas.

Los macroinvertebrados bentónicos fueron relativamente abundantes, lo que pudo estar relacionado con el ciclo hidroclimático en la zona. Donde dominaron taxones indicadores de materia orgánica en la mayoría de los sitios como el orden Diptera. Sin embargo, algunos organismos reportados son indicadores de aguas limpias, oxigenadas y vegetación acuática (Trichoptera y Plecoptera), lo que influyó en el índice BMWP/COL-ASPT, los cuales señalan que la carga orgánica en los puntos es variable. Las macrófitas acuáticas estuvieron presentes únicamente en 10 de los puntos de muestreo, con coberturas tanto en la interfase agua-tierra como en la fase acuática, representada por familias comunes en cuerpos de agua continentales y de riberas estables. Cabe resaltar que el establecimiento y/o anclaje de estas plantas depende de la geomorfología del cuerpo de agua, del tipo de sustrato la turbidez del agua y el incremento del caudal causado por el periodo de aguas altas.

6.2.7 Calidad del aire

La Concesión Autopista Magdalena Medio S.A.S, contrató los servicios de la firma C2G Ingeniería S.A.S. para realizar el monitoreo de calidad de aire y a su vez generar una caracterización de este componente para línea base del proyecto Troncal del Magdalena 1, localizada en los departamentos de Boyacá y Santander en jurisdicción de los municipios de Puerto Boyacá, Cimitarra, Puerto Parra y Barrancabermeja, estableciendo un plan de trabajo donde se tomaron 18 muestras por parámetro analizado y autorizado bajo el plan de calidad MCS 854.

Figura 21. Localización general de los puntos de monitoreo dispuestos para el presente estudio



Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

La jornada de campo se efectuó del 14 de abril al 02 de mayo del 2023 en 4 puntos localizados en el área de influencia del proyecto, determinando las concentraciones de Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM10), Material Particulado menor a 2,5 micrómetros (PM2.5) y Dióxido de Azufre (SO2) con muestreos diarios de 24 horas, mediciones de Ozono (O3) de 1 hora calculando la media móvil de 8 horas; Monóxido de Carbono (CO) y Dióxido de Nitrógeno (NO2), con mediciones continuas de 1 hora. Las mediciones se realizaron de manera continua debido a que el monitoreo se llevó a cabo durante la época seca de la zona, dando cumplimiento a lo establecido en la Tabla 20 del Numeral 5.7.4 del Manual de diseño del Protocolo para el seguimiento y monitoreo de la calidad del aire.

- **Etapa de preparación:** Esta etapa involucró las siguientes actividades:

- Selección del número de puntos a muestrear.
- Preparación del material: Equipos e insumos (soluciones absorbentes para SO2, las cuales deben mantenerse refrigeradas y pesado de filtros para PM10 y PM2.5), requeridos para el monitoreo.
- Disposición de transporte adecuado para los equipos (Muestreadores de alto volumen para PM10, Muestreadores de bajo volumen para PM2.5, cajas de gases para SO2, frascos, neveras, monitor automático para CO, NO2 y O3).
- Calibración de los equipos para los análisis in-situ.
- Rotulación y empaque.

Resultados de mediciones

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los parámetros de PM10, PM2.5, SO2, NO2, O3 y CO en las 4 estaciones de muestreo. Los resultados de las muestras obtenidas en el trabajo desarrollado se comparan con las normas de calidad de aire establecidas en la Resolución 2254 del 2017.

Fotografía 7. Estaciones de calidad de aire instaladas

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

- **Resultados estación 1**

Tabla 19. Resultados reportados en la Estación 1

Estación #1			EST_1 DOS Y MEDIO				
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3		
			Inicial	Final	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2
1	16836	8:30	2023-04-14	2023-04-15	26,97	9,53	19,27
2	16837	8:00	2023-04-15	2023-04-16	36,31	10,23	19,27
3	16838	7:40	2023-04-16	2023-04-17	30,39	6,40	19,27
4	16839	7:50	2023-04-17	2023-04-18	16,83	6,37	19,27
5	16840	7:50	2023-04-18	2023-04-19	25,60	6,60	19,27
6	16841	7:30	2023-04-19	2023-04-20	20,24	8,51	19,27
7	16842	7:20	2023-04-20	2023-04-21	31,82	9,78	19,27
8	16843	8:00	2023-04-21	2023-04-22	24,57	5,94	19,27
9	16844	7:50	2023-04-22	2023-04-23	27,08	7,28	19,27

Estación #1			EST_1 DOS Y MEDIO				
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3		
			Inicial	Final	PM_{10}	PM2,5	SO_2
10	18393	7:50	2023-04-23	2023-04-24	18,48	9,97	19,27
11	18394	8:20	2023-04-24	2023-04-25	11,37	6,23	19,27
12	18395	8:10	2023-04-25	2023-04-26	20,87	8,04	19,27
13	18396	8:50	2023-04-26	2023-04-27	22,78	7,40	19,27
14	18397	8:50	2023-04-27	2023-04-28	23,21	10,50	19,27
15	18398	8:40	2023-04-28	2023-04-29	15,53	12,11	19,27
16	18399	8:40	2023-04-29	2023-04-30	11,98	6,71	19,27
17	18400	8:40	2023-04-30	2023-05-01	33,16	8,02	19,27
18	18401	8:20	2023-05-01	2023-05-02	24,90	5,48	19,27
Días de Monitoreo					18	18	18
Muestras Validas					18	18	18
% Datos Validos					100%	100%	100%
[] Max					36,31	12,11	19,27
[] Min					11,37	5,48	19,27
Numero de Excedencias / LD*					0	0	0
Media					23,45	8,06	19,27
Varianza					49,27	3,60	0,00
Desviación Estándar					7,02	1,90	0,00
Desviación Estándar de la Media:					6,79	13,07	-
Coeficiente de variación					29,93%	23,53%	-
Intervalos de Confianza del 95%					19,96	7,12	-
					26,94	9,00	-
*Limite Diario							

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

- **Resultados estación 2**

Tabla 20. Resultados reportados en la Estación 2

Estación #2			EST_2 SAN PEDRO				
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3		
			Inicial	Final	PM_{10}	PM2,5	SO_2
1	16848	9:40	2023-04-14	2023-04-15	30,38	8,21	19,27
2	16849	9:40	2023-04-15	2023-04-16	21,63	6,59	19,27
3	16850	10:00	2023-04-16	2023-04-17	16,33	3,97	19,27
4	16851	10:20	2023-04-17	2023-04-18	13,84	4,80	19,27
5	16852	10:10	2023-04-18	2023-04-19	24,81	6,12	19,27
6	16853	9:50	2023-04-19	2023-04-20	19,88	6,68	19,27
7	16854	9:40	2023-04-20	2023-04-21	24,88	7,14	19,27
8	16855	9:30	2023-04-21	2023-04-22	29,11	8,79	19,27
9	16856	9:20	2023-04-22	2023-04-23	26,69	6,64	19,27
10	18402	9:20	2023-04-23	2023-04-24	20,47	7,88	19,27
11	18403	9:50	2023-04-24	2023-04-25	13,70	3,71	19,27

Estación #2			EST_2 SAN PEDRO				
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3		
			Inicial	Final	PM_{10}	PM2,5	SO_2
12	18404	10:20	2023-04-25	2023-04-26	24,42	5,63	19,27
13	18405	10:10	2023-04-26	2023-04-27	31,26	9,25	19,27
14	18406	10:30	2023-04-27	2023-04-28	23,98	8,44	19,27
15	18407	10:20	2023-04-28	2023-04-29	17,77	5,75	19,27
16	18408	10:40	2023-04-29	2023-04-30	12,85	3,74	19,27
17	18409	10:30	2023-04-30	2023-05-01	24,88	5,32	19,27
18	18410	10:20	2023-05-01	2023-05-02	22,17	6,28	19,27
Días de Monitoreo					18	18	18
Muestras Validas					18	18	18
% Datos Validos					100%	100%	100%
[] Max					31,26	9,25	19,27
[] Min					12,85	3,71	19,27
Numero de Excedencias / LD*					0	0	0
Media					22,17	6,39	19,27
Varianza					31,67	2,90	0,00
Desviación Estándar					5,63	1,70	0,00
Desviación Estándar de la Media:					7,59	13,79	-
Coeficiente de variación					25,38%	26,65%	-
Intervalos de Confianza del 95%					19,37	5,54	-
					24,97	7,24	-
*Limite Diario							

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

- **Resultados estación 3**

Tabla 21. Resultados reportados en la Estación 3

Estación #3			EST_3 AGUAS NEGRAS				
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3		
			Inicial	Final	PM_{10}	PM2,5	SO_2
1	16860	11:30	2023-04-14	2023-04-15	36,24	12,74	< 19,27
2	16861	12:20	2023-04-15	2023-04-16	38,30	14,58	< 19,27
3	16862	12:20	2023-04-16	2023-04-17	34,95	9,13	< 19,27
4	16863	12:50	2023-04-17	2023-04-18	24,66	5,94	< 19,27
5	16864	13:10	2023-04-18	2023-04-19	31,46	10,92	< 19,27
6	16865	13:20	2023-04-19	2023-04-20	23,32	6,52	< 19,27
7	16866	13:20	2023-04-20	2023-04-21	32,90	10,74	< 19,27
8	16867	13:10	2023-04-21	2023-04-22	30,22	9,78	< 19,27
9	16868	13:00	2023-04-22	2023-04-23	28,59	7,07	< 19,27
10	18411	12:40	2023-04-23	2023-04-24	21,45	8,87	< 19,27
11	18412	12:20	2023-04-24	2023-04-25	12,57	5,22	< 19,27
12	18413	12:10	2023-04-25	2023-04-26	21,22	6,77	< 19,27
13	18414	12:00	2023-04-26	2023-04-27	36,29	14,89	< 19,27

Estación #3			EST_3 AGUAS NEGRAS				
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3		
			Inicial	Final	PM_{10}	PM2,5	SO_2
14	18415	11:50	2023-04-27	2023-04-28	31,58	10,53	< 19,27
15	18416	11:40	2023-04-28	2023-04-29	21,43	6,85	< 19,27
16	18417	11:30	2023-04-29	2023-04-30	14,31	4,30	< 19,27
17	18418	11:20	2023-04-30	2023-05-01	25,38	6,83	< 19,27
18	18419	11:30	2023-05-01	2023-05-02	31,91	7,36	< 19,27
Días de Monitoreo					18	18	18
Muestras Validas					18	18	18
% Datos Validos					100%	100%	100%
Max					38,30	14,89	19,27
Min					12,57	4,30	19,27
Numero de Excedencias / LD*					0	0	0
Media					27,60	8,83	19,27
Varianza					56,18	9,52	0,00
Desviación Estándar					7,50	3,08	0,00
Desviación Estándar de la Media:					6,57	10,25	-
Coeficiente de variación					27,16 %	34,93%	-
Intervalos de Confianza del 95%					23,87	7,30	-
					31,33	10,36	-
*Limite Diario							

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

- **Resultados estación 4**

Tabla 22. Resultados reportados en la Estación 4

Estación #4			EST_ 4 LA FORTUNA					
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3			
			Inicial	Final	PM_{10}	PM2,5		SO_2
1	16872	13:30	2023-04-14	2023-04-15	20,65	5,16	<	19,27
2	16873	13:30	2023-04-15	2023-04-16	21,52	9,34	<	19,27
3	16874	13:20	2023-04-16	2023-04-17	19,18	7,65	<	19,27
4	16875	13:10	2023-04-17	2023-04-18	8,32	6,57	<	19,27
5	16876	13:30	2023-04-18	2023-04-19	19,28	10,01	<	19,27
6	16877	13:20	2023-04-19	2023-04-20	10,95	6,09	<	19,27
7	16878	13:40	2023-04-20	2023-04-21	18,86	9,39	<	19,27
8	16879	13:40	2023-04-21	2023-04-22	16,91	6,84	<	19,27
9	16880	13:20	2023-04-22	2023-04-23	20,92	10,23	<	19,27
10	18420	13:10	2023-04-23	2023-04-24	14,48	7,32	<	19,27
11	18421	13:20	2023-04-24	2023-04-25	12,13	5,22	<	19,27
12	18422	13:20	2023-04-25	2023-04-26	22,46	7,92	<	19,27

Estación #4			EST_ 4 LA FORTUNA					
#	Código MCS	Hora de inicio	Fecha		Concentración µg/m3			
			Inicial	Final	PM_{10}	PM2,5		SO_2
13	18423	13:10	2023-04-26	2023-04-27	28,83	9,83	<	19,27
14	18424	13:00	2023-04-27	2023-04-28	18,32	8,54	<	19,27
15	18425	13:20	2023-04-28	2023-04-29	10,97	5,39	<	19,27
16	18426	13:30	2023-04-29	2023-04-30	15,74	8,23	<	19,27
17	18427	13:20	2023-04-30	2023-05-01	22,94	9,25	<	19,27
18	18428	13:20	2023-05-01	2023-05-02	25,09	8,75	<	19,27
Días de Monitoreo					18	18		18
Muestras Validas					18	18		18
% Datos Validos					100%	100%		100%
[] Max					28,83	10,23		19,27
[] Min					8,32	5,16		19,27
Numero de Excedencias / LD*					0	0		0
Media					18,20	7,87		19,27
Varianza					28,77	2,85		0,00
Desviación Estándar					5,36	1,69		0,00
Desviación Estándar de la Media:					7,77	13,85		-
Coeficiente de variación					29,47 %	21,46%		-
Intervalos de Confianza del 95%					15,53	7,03		-
					20,87	8,71		-
*Limite Diario								

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

En la Tabla 23 se evidencia que ninguno de los parámetros analizados sobrepaso el respectivo límite normativo, por lo cual, se presenta total cumplimiento normativo.

Tabla 23. Resumen resultados mínimos y máximos y comparación normativa

Parámetro	Est_1 Dos y Medio		Est_2 San Pedro		Est_ 3 Aguas Negras		Est_ 4 La Fortuna		Límite normativo µg/m3
	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	
PM10	36,31	11,37	31,26	12,85	28,30	12,57	28,83	8,32	75
PM2.5	12,11	5,48	9,25	3,71	14,89	4,30	10,23	5,16	37
SO2	<19,27	<19,27	<19,27	<19,27	<19,27	<19,27	<19,27	<19,27	50
NO2	39,33	1,91	39,38	2,03	65,68	4,70	6,39	4,70	200
O3	12,50	2,38	13,37	3,20	13,79	3,13	14,00	3,39	100
CO	4570,56	1064,63	4567,91	1036,72	4570,55	1032,35	2289,30	1033,40	35000

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

A partir de los resultados del monitoreo de calidad de aire realizado para la línea base del proyecto Troncal del Magdalena 1 se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Las concentraciones reportadas de PM10 en las estaciones cumplieron con el límite permisible diario establecido en la Resolución 2254 del 2017 (75 µg/m3) con resultados entre 8,32 µg/m3 y 38,30 µg/m3. La estación 3 (Est_3 Aguas Negras) presentó los mayores valores con una media de 27,60 µg/m3 y la estación 4 (Est_ 4 La Fortuna) los menores con una media de 18,20 µg/m3, además, la mayoría de las concentraciones variaron entre 18 µg/m3 y 22 µg/m3 con el 22,2% de los datos.

- Las mediciones de PM2.5 evidenciaron en la estación 2 (Est_2 San Pedro) las menores concentraciones con una media de 6,39 µg/m3 y en la estación 3 (Est_3 Aguas Negras) las mayores con una media de 8,83 µg/m3, los resultados se encontraron en un rango de 3,71 µg/m3 a 14,89 µg/m3, por lo cual, los valores obtenidos durante el monitoreo no excedieron el límite diario (37 µg/m3) dando cumplimiento a la Resolución 2254 de 2017.

- Los resultados registrados de Dióxido de nitrógeno (NO2) en promedio presentaron concentraciones menores en la estación 4 (Est_4 La Fortuna) con una media de 5,57 µg/m3 y las mayores en la estación 2 (Est_2 San Pedro) con una media de 20,64 µg/m3. De acuerdo con lo anterior no se reportan sobrepasos al límite para 1 hora establecido en la Resolución 2254 de 2017 (200 µg/m3) evidenciando total cumplimento normativo.

- Las muestras de SO2 presentan registros inferiores al límite de detección de <1,0 µg, lo que corresponde en las condiciones de monitoreo a una concentración en todas las mediciones <19,27 µg/m3, valor lejano al límite diario establecido en la Resolución 2254 del 2017 (50 µg/m3), permitiendo inferir que las fuentes que emiten este tipo contaminante no impactan la calidad el aire en la zona de monitoreo.

- Las concentraciones de O3 presentaron valores que oscilaron entre 2,38 µg/m3 y 14,00 µg/m3, el menor valor se evidenció en la estación 1 (Est_1 Dos y Medio) y el mayor en la estación 4 (Est_ 4 La Fortuna). De acuerdo con lo anterior no se reportan sobrepasos al límite para 8 horas establecido en la Resolución 2254 de 2017 (100 µg/m3), evidenciando total cumplimento normativo.

- Las mediciones del parámetro CO presentaron valores menores en la estación 4 (Est_ 4 La Fortuna) con una media de 1661,16 µg/m3 y los mayores en la estación 1 (Est_1 Dos y Medio) con una media de 2913,71 µg/m3. De acuerdo con lo anterior no se reportan sobrepasos a los límites para 1 hora (35000 µg/m3) y 8 horas (5000 µg/m3) establecidos en la Resolución 2254 de 2017 indicando cumplimento normativo.

- El índice de calidad del aire para PM2.5 fue “Bueno” y “Aceptable”, por lo que según se establece en el artículo 19 de la Resolución 2254 del 2017, este contaminante puede generar posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles en el 5,56% de las mediciones, mientras que en el 94,44% restante la contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.

- El ICA para PM10, CO, NO2 y O3, presentó una clasificación “Buena”, esto debido a que las estaciones reportaron concentraciones bajas de estos parámetros, indicando así, de acuerdo

con la Resolución 2254 del 2017, que la contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.

La información completa del monitoreo de calidad del aire se encuentra disponible en el **Anexo 14. Monitoreo Línea Base (14.1 Aire)**

6.2.8 Calidad ruido ambiental

Con el fin de evaluar los niveles de presión sonora para la línea base proyecto Troncal del Magdalena 1, la empresa Autopista Magdalena Medio S.A.S., contrató los servicios de la firma C2G INGENIERIA SAS. para realizar el monitoreo de ruido ambiental en el área del proyecto, localizado en los departamentos de Boyacá y Santander, en jurisdicción de los municipios de Puerto Boyacá, Cimitarra, Puerto Parra y Barrancabermeja. A continuación, registro fotográfico de la actividad.

Fotografía 8. Monitoreo de ruido ambiental diurno y nocturno

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

Para la ejecución de dicho monitoreo, se implementó un plan de trabajo desarrollado en siete (7) puntos de ruido ambiental. Las mediciones se realizaron en los horarios diurno y nocturno, en día hábil y no hábil, los días 16, 18, 20, 21, 23, 25, 26, 27 y 30 de abril, así como el 01 de mayo de 2023, período en el cual se tomaron lecturas para verificar los Niveles de Presión Sonora (NPS) y realizar su comparación con la normatividad ambiental estipulada en la

Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Figura 22. Localización general de los puntos de ruido ambiental en el área de estudio

Fuente: Google Earth,
MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

Los principales objetivos del monitoreo son:

- Presentar los resultados del monitoreo de ruido ambiental en el área del proyecto, en los horarios diurno y nocturno, en día hábil y día no hábil.

- Comparar los niveles de presión sonora con los valores límites permisibles establecidos en la Resolución No 627 del 7 de abril de 2006, emitida por el MAVDT, hoy MADS.

- Realizar las curvas de igual presión sonora (isófonas) de los niveles de ruido registrados durante los horarios diurno y nocturno para ser sobrepuestas en la cartografía respectiva.

- Relacionar los análisis de los resultados arrojados en el monitoreo con las fuentes de generación de ruido. A partir de los resultados obtenidos del monitoreo de ruido

ambiental, desarrollado en la línea base proyecto troncal del Magdalena 1, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Se realizó monitoreo en siete (7) puntos de ruido ambiental, de los cuales se clasificaron en sector de restricción C “Ruido intermedio restringido”, subsector “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.”, en el cual el límite máximo permisible para la jornada diurna es de 80 dB y para la nocturna 70 dB; acorde con la Resolución No 627 del 7 de abril de 2006 expedida por el MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

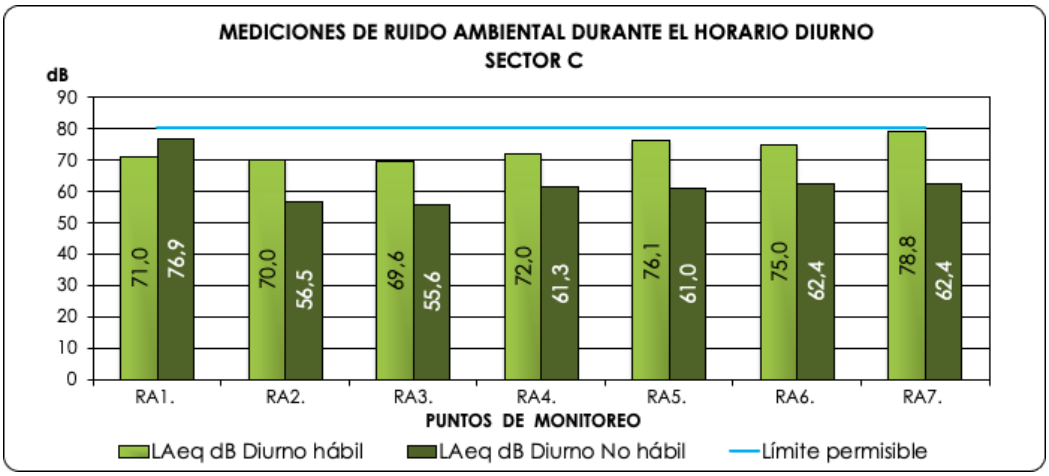
- En cuanto a los puntos de ruido ambiental, clasificados en sector de restricción C en horario diurno los niveles de presión sonora registrados se encontraron en un rango de 69,6 dB a 78,8 dB en día hábil, donde el menor resultado se obtuvo en el punto RA3 y el mayor en el punto RA7, por otra parte, en día no hábil los valores oscilaron entre 54,6 dB y 76,9 dB, correspondiendo a los puntos RA3 y RA1, respectivamente, exhibiendo cumplimiento en la totalidad de las mediciones con respecto al límite máximo permisible establecido en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 (80 dB).

- Para el horario nocturno, del sector de restricción C, se reportaron valores que oscilaron un rango de 54,8 dB a 65,7 dB en día hábil, correspondiendo a los puntos RA1 y RA5, respectivamente, mientras, en día no hábil los NPS variaron de 47,8 dB a 61,7 dB, donde el menor valor se evidenció en el punto RA7 y el mayor en el punto RA1, presentando cumplimiento en la totalidad de las mediciones con respecto al límite máximo permisible establecido en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 (70 dB).

- Los niveles de presión sonora registrados se relacionan con las fuentes de ruido identificadas durante el monitoreo, y teniendo en cuenta la ubicación de los puntos de monitoreo a un costado de la vía; como el transito esporádico de vehículos pesados, livianos y de motos, así como el paso de personas conversando y la fauna local de la zona.

Para los puntos de ruido ambiental analizados en el área de interés del proyecto, clasificados en el sector de restricción C, en horario diurno se evidenciaron nivel de presión sonora que se alojaron en un rango de 69,6 dB a 78,8 dB en día hábil, donde el menor resultado se obtuvo en el punto RA3 y el mayor en el punto RA7, por otra parte, en día no hábil los valores oscilaron entre 55,6 dB y 76,9 dB, correspondiendo a los puntos RA3 y RA1, respectivamente, evidenciando total cumplimiento en todas las mediciones con respecto al límite máximo permisible establecido en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 (80 dB), como se observa en la siguiente figura.

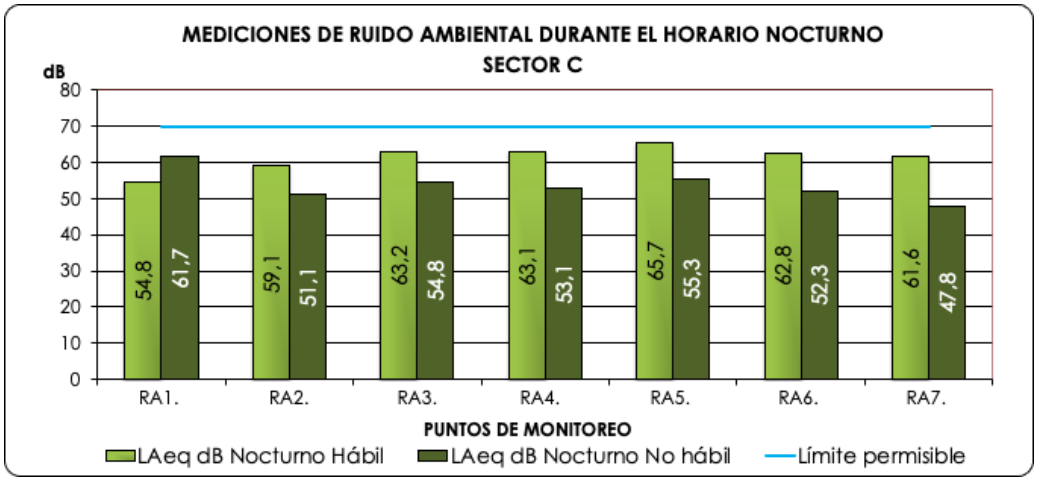
Figura 23. Niveles de presión sonora registrados durante el monitoreo de ruido ambiental en el horario diurno (Sector C)



Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

Los niveles de presión sonora registrados en horario nocturno, presentaron resultados que estuvieron comprendidos entre 54,8 dB a 65,7 dB en día hábil, correspondiendo a los puntos RA1 y RA5, respectivamente, mientras, en día no hábillos NPS variaron de 47,8 dB a 61,7 dB, donde el menor valor se evidenció en el puntoRA7 y el mayor en el punto RA1, registrando cumplimiento en la totalidad de las mediciones con respecto al límite máximo permisible establecido en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 (70 dB), como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 24. Niveles de presión sonora registrados durante el monitoreo de ruido ambiental en el horario nocturno (Sector C)



Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

El informe completo sobre monitoreo de ruido se encuentra en el Anexo 14.2

6.3 MEDIO BIÓTICO

La información descrita a continuación obedece a información secundaría extraída principalmente del documento PAGA, preparado por AMBIOTEC para concesión Ruta del Sol, que, al guardar relación con el área de influencia del proyecto actual, cumple con las necesidades y los términos de referencia definidos en la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura vial, 2022.

- **Paisaje y vegetación**

La vegetación media y alta, perceptible en el corredor de influencia del proyecto, se presenta dentro del nivel de referencia de los biomas descritos, los cuales se caracterizan específicamente por su influencia micro climática, edáfica y como resultado del uso del suelo. Los biomas típicos para el proyecto se han enmarcado en franjas transversales, pero a partir de éstos, se hace la definición de los principales ecosistemas o las Unidades de Paisaje, como método práctico para sectorizar y perfilar la vegetación.

Fotografía 9. Paisaje típico de las zonas aledañas a la vía en el proyecto

Fuente: Autopista Magdalena Medio (2023)

El objeto descriptivo del corredor del proyecto se sintetiza en cada una de las unidades de paisaje, acoplando para este caso la caracterización de las particularidades físicas y la estructura de las coberturas vegetales dominantes.

- **Unidad de llanura aluvial anegable**

Particularidades físicas: Se define como los planos cóncavos que recepcionan aguas de desborde de cuerpos hídricos; son áreas que funcionan como grandes reservorios a manera de humedales, en donde se cumplen procesos biológicos de gran importancia en la sostenibilidad

de los ecosistemas bajos. La presión por expansión de tierras para la ganadería ha venido realizando prácticas de desecación mediante la práctica de drenajes y la quema de vegetación. En algunos sectores, se ha introducido al búfalo como especie para la colonización de estos humedales, trayendo consigo el deterioro de estos sitios de actividad hidrobiológica.

Estructura de cobertura: Es la organización de las especies de flora silvestre que ocupan el paisaje, su desarrollo y Su estructura y establecimiento se caracterizan por contener especies de amplia adaptabilidad anegadas por largo tiempo. Las plantas más representativas de la zona, esto es mayor abundancia y área ocupada son: palma quitasol (*Mauritia* sp.); palma nolí (*Elaeis oleifera*); palma naidí (*Euterpe rhodoxyla*); palma uva de lata (Bactris minor); uvo (*Coccoloba spp*.); higo, suan (*Ficus* spp.), cocuelo (*Lecythis minor*), olle mono (*Lecythis* sp.); yuco, Zancaraña (*Bravaisia integerrima*); zapotolongo (*Pachira sp*.).

- **Unidad de llanuras aluviales de diferentes niveles de deposición**

Particularidades físicas: Estas llanuras son totalmente planas y apenas diferenciables por la influencia reciente de los lavados de sedimentos transportados de montaña; la calidad de estos suelos los hace preferibles para el desarrollo de amplios cultivos o el establecimiento de ganaderías de buen rendimiento.

Estructura de cobertura: La estructura de las masas boscosas genera asociaciones dominantes como la de la palma de vino (*Scheelea butyracea*), móncoro (*Cordia gerascanthus*) y roble (*Tabebuia rosea*). En las franjas de rondas hídricas con frecuencia se encuentra el dominio del árbol de caracolí (*Anacardium excelsum*); entre otros árboles dominantes por su altura y diámetro, se encuentran el guayabolión (*Terminalia sp*.); hobo (*Spondias mombin*); higuerón (*Ficus glabrata*); guácimo (*Guazuma ulmifolia*); orejero (*Enterolobium cylocarpum*); campano (*Phithecellobium saman*); camajón (*Sterculia apetala*); guacamayo (*Acacia glomerata*); ceiba (*Ceiba pentandra*); ceiba de agua (*Hura crepitans*); balso (*Ochroma pyramidale*); trompillo (*Guarea guidonia*); piñique, chirriador (*Sapium laurifolium*); vara santa (*Triplaris americana*); garcero (*Lycania arborea*); guacharaco (*Cupania cinerea*); guamo (*Inga spp*.); crestegallo (*Eritrina poeppigiana*).

- **Unidad de lomeríos**

Particularidades físicas: La unidad de lomeríos presenta una morfología que genera pequeños valles contiguos, en donde se desarrollan árboles dominantes; estos lomeríos son la discontinuidad de antiguas terrazas bajas, por lo que su cobertura guarda similitudes de diversidad entre la unidad de terrazas bajas y llanuras aluviales.

Estructura de cobertura: Entre las especies arbóreas de mayor frecuencia se encuentran, la mora o dinde (*Maclura tinctorea*); guácimo (*Guazuma ulmifolia*); higuerón (*Ficus glabrata*); patevaca (*Bauhinia purpurea*); payando (*Pithecellobium dulce*); jagua (*Genipa americana*); guácimo serrano (*luehea seemannii*); ceiba (*Ceiba pentandra*); ceibo (*Pseudobombax septenatum*); guacharaco (*Cupania cinerea*); papayuelo (*Cochospermum vitifolium*); guamo (*Inga spp*.); carreto (*Aspidosperma polyneurum*).

- **Unidad de terrazas bajas**

Particularidades físicas: Las terrazas bajas por lo general presentan condiciones de microclima seco, con suelos superficiales y algunos afloramientos de cantos, haciendo que las coberturas den el aspecto de bosques bajos a medios, de frondosas copas y follajes caducifolios, aspecto notable hacia la época seca.

Estructura de cobertura: Entre las coberturas que tipifican esta unidad, se encuentran las asociaciones de peralejo, compuestas por las especies de peralejo macho (*Curatella americana*) y peraleja (*Byrsonima crassifolia*). Asociados se encuentran el cañaguate (*Roseodendron chryseum*); puy (*Tabebuia ochracea*), de vistosa floración amarilla; otras especies de frecuencia son el totumo (*Crescentia cujete*); gusanero (*Astronium graveolens*); raspayuco (*Chloroleucon bogotense*); corazón fino (*Platymiscium hebestachyum*); matarratón (*Gliricidia sepium*); jagua (*Genipa americana*); guacharaco (*Cupania cinerea*); papayuelo (*Cochospermum bytifolium*); tolúa (*Pachira quinata*); carreto (*Aspidosperma polyneurum*); cují, trupillo (*Prosopis juliflora*); (*Poponax sp*.); olivos (*Capparis spp*.); resbalamono (*Bursera simarouba*); dividivi (*Libidibia coriaria*); varepiedra (*Casearia tremula*); aromo (*Poponax tortuosa*); guaímaro (*Brosimum alicastrum*); sangredrago (*Pterocarpus heterophyllus*); guayacán chaparro (*Machaerium capote*); jaboncillo (*Sapindus saponaria*); guayacán garrapo (*Bulnesia arborea*).

- **Unidad de terrazas y colinas disectadas**

Particularidades físicas: Esta unidad hace parte de la extensión del pie de cordillera, lo cual deja ver en el proceso de conformación de banca del corredor vial, el corte de amplios taludes y paso por drenajes intercolinares de valles estrechos.

Estructura de cobertura: La extensión del relieve de montaña hacia el valle del Río Magdalena, hace que igualmente se desplace parte de la composición florística del pie de cordillera, representado en las siguientes especies: palma tagua (*Phytelephas sp*.); palma zancona (*Iriartea, Socratea*); palma taparín (*Attalea sp*.); palma mil pesos (*Oenocarpus bataua*); guácimo serrano (*luehea seemannii*); yarumo (*Cecropia spp*.); amarillón (Terminalia amazonia); carate (Vismia baccifera); cedrillo, tambor (*Ochoterenae colombiana*); zembé (*Xylopia aromatica*); zurrumbo (*Trema micrantha*); zamuro, vara de humo (*Cordia alliodora*); vaco (*Brosimum utile*); sangretoro (*Virola sebifera*); sangregao (*Croton sp*.); chingalé (*Jacaranda copaia*); lechoso (*Clarisia biflora*); lechero plomo (*Pseudolmedia rigida*); horcán (*Vochysia ferruginea*).

- **Vegetación típica sobre el derecho de vía**

La vegetación que se establece en torno al derecho de vía ha estado condicionada a un mecanismo de regeneración natural, por lo que su variedad o diversidad se relaciona con las especies tipificadas en la composición de cada unidad de paisaje. Generalmente la cultura ganadera de la región promueve el establecimiento de cercos vivos con especies forrajeras como el matarratón (*Gliricidia sepium*) y la protección de especies de regeneración natural sobre el lindero. La condición anterior ha fomentado en algunos sectores de la vía que el arbolado se desarrolle libremente, extendiendo sus ramas sobre la calzada, generando una presentación

paisajística que mitiga el ambiente del clima y realza la conservación forestal, especialmente en los cruces de cuerpos hídricos, que en su mayoría se identifican como rondas arboladas.

Las especies que bordean la calzada tienen un valor ecológico que se enmarca en el paisaje y elemento de asociación con la fauna, siendo esta tal vez la primera impresión de la cotidianidad del desplazamiento y conectividad entre un lugar y otro. La valoración comercial de esta cobertura de borde vial se la proporciona cada propietario de terreno, ya que se observa que aprovecha el lindero para la plantación de árboles maderables como la teca (*Tectona grandis*) y roble (*Tabebuia rosea*). En algunas oportunidades se aprovecha la madera de especies de regeneración natural que se establecen sobre el lindero, como el móncoro (*Cordia gerascanthus*).

En el diagnóstico del derecho de vía no se observaron especies con advertencias de extinción; es probable que el caracolí (*Anacardium excelsum*) presente veda para las diferentes jurisdicciones de CAR´s. En general se concluye del diagnóstico que la diversidad de la vegetación establecida sobre el derecho de vía es considerada baja, dado al alto grado de intervención de las zonas por donde cruza; pese al reconocimiento de cierta conducta del ganadero por conservar árboles en el lindero con la vía. La densidad florística se considera alta para algunos sectores del derecho de vía, ya que la regeneración de algunas especies es alta, como el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), móncoro (*Cordia gerascanthus*) y roble (*Tabebuia rosea*), tienden a formar rodales lineales densos.

6.3.1. Áreas de sensibilidad ambiental

La normatividad ambiental colombiana establece sobre la colonización de tierras y el desarrollo agropecuario, la conservación de una franja de ronda forestal para la protección del cauce y permitir la continuidad del ecosistema de cuenca. Por esta razón cada unidad de paisaje encuentra como base de manejo los ejes de drenaje transversal al derecho de vía, convirtiéndose en los cordones de sensibilidad ambiental y en la propuesta de protección y restablecimiento de la conectividad biológica entre el pie de cordillera y el río Magdalena.

6.3.2. Hábitats donde se desarrolla la fauna silvestre del corredor

El corredor vial comprende múltiples hábitats para la fauna silvestre, en general, zonas arbustivas y bosques de galería enmarcados en una matriz de pastos y potreros para la ganadería, zonas inundables que colindan estrechamente con los bordes de la carretera, y la margen derecha del Río Magdalena, zonas con modificaciones antrópicas que pueden limitar la conexión de la fauna silvestre. A partir de las condiciones geomorfológicas y las características coberturas vegetales se discrimino una división de los hábitats para la fauna silvestre en el corredor vial en tres sectores, los cuales se mencionan a continuación:

- ✓ **Sector Puerto Salgar – Río Carare:** Es el área del corredor vial con los hábitats más cercanos al Río Magdalena, predominan terrazas bajas serruladas, valles donde se desarrolla muy bien la ganadería con vegetación herbácea dominante; áreas inundables con relativas abundantes parches de bosque ripario hacia el final del tramo en cercanías al río Carare.

- ✓ **Sector Río Carare – Rio Sogamoso:** Zona de terrazas sobre las cuales se han surgido lomeríos bajos, existiendo en la actualidad una conectividad biológica a través de la vegetación premontana, en algunos sectores de la margen oriental de la vía con el sistema montañoso aledaño. Por las condiciones descritas, el uso del suelo se distribuye en áreas de cobertura boscosa y ganadería extensiva de bajo rendimiento.

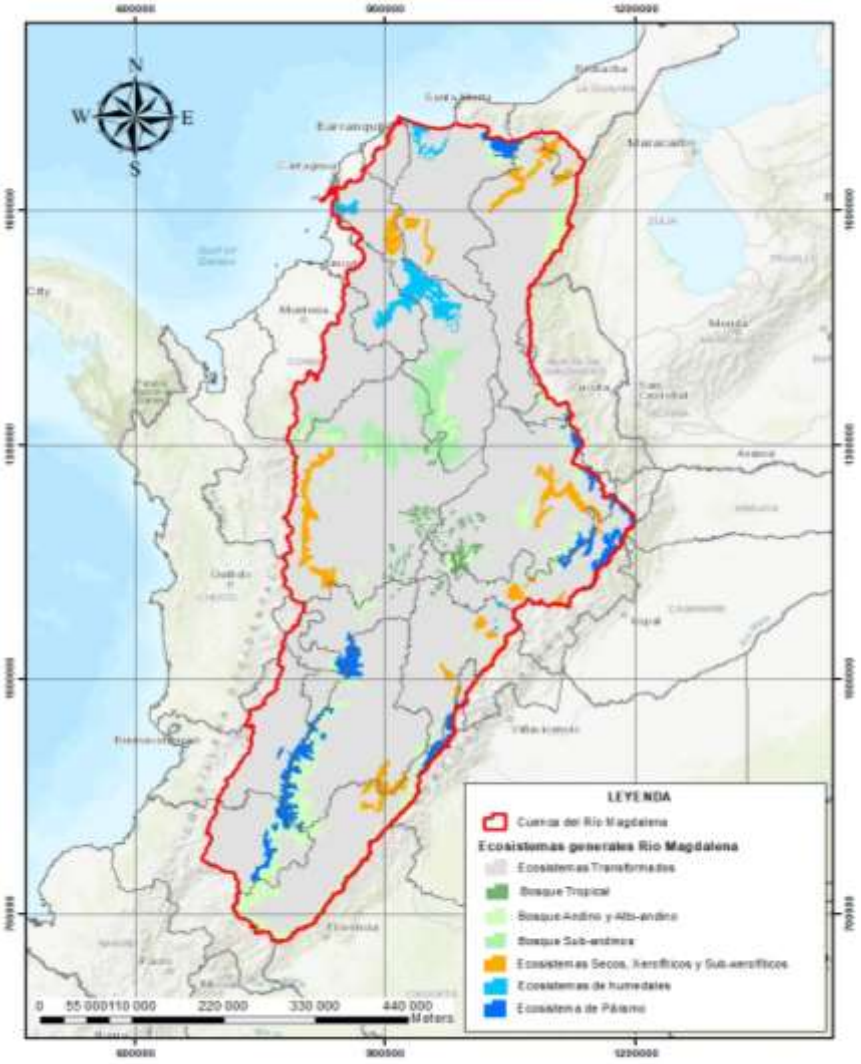
6.3.3. Ecosistemas sensibles

Como ecosistemas sensibles o áreas protegidas que cruzará el proyecto se identifican ciertos sectores de La Reserva Forestal del Magdalena, declarada mediante ley 2da de 1959, que si bien se encuentra declarada como zona de reserva, en los puntos de cruce con la vía se evidencia la ausencia de coberturas vegetales conservadas, con predominio de grandes extensiones de pastos, cuya vegetación arbórea se restringe a árboles aislados, cercos vivos y en ocasiones a la vegetación de ribera de los ríos, quebradas y algunos caños que se encuentran interceptados por la vía.

La cuenca del Magdalena está conformada por el Valle interandino enmarcado en la región Andina y caribe, constituyéndose a nivel nacional en uno de los territorios más importantes y complejos desde el punto de vista de diversidad ecosistémica antrópica, cultural y económica. Con una superficie de 257.000 km^2, donde aproximadamente el 74% del área está dedicada a actividades agropecuarias, mineras y urbanas, producto de la concentración de cerca de un 80% de la población del país (Restrepo 2005). Las características físicas de la cuenca están relacionadas con la historia geológica de la formación de los Andes y la planicie del Caribe, que han contribuido al desarrollo de una diversidad de climas, materiales litológicos, relieves, topografías, suelos y condiciones de inundación, cuyas interacciones favorecen la presencia de una gama de condiciones ambientales y microambientales únicas, que se pueden expresar en un conjunto amplio de hábitats y formas de vida.

De acuerdo con las características de grupos de especies, comunidades naturales y condiciones ambientales, Dinerstein *et al*. (1995) Identificaron para la cuenca del río Magdalena en su parte andina, las ecorregiones correspondientes a bosques montanos de la cordillera Oriental, bosques montanos del valle del Magdalena, páramos de la Sierra Nevada de Santa Marta y páramos de los Andes del Norte y en su parte Caribe, las ecorregiones de bosques húmedos de Magdalena/Urabá, bosques secos del caribe y matorrales xerofíticos de la Guajira.

Figura 25. Distribución espacial de los ecosistemas actuales de la cuenca río Magdalena



Fuente: Elaboración propia (2022)

6.3.4. Ecorregiones

En el área de influencia indirecta del proyecto, una de las características eco geográficas generales, del Valle medio del Río Magdalena es dada por un corredor árido central asociado a la cuenca del río Magdalena flanqueado por estribaciones húmedas asociadas a bosques de Planicie, colinas bajas y pequeñas depresiones que forman humedales y zonas de amortiguación asociadas al río, que en conjunto conforman un mosaico de ecosistemas.

Hacia el extremo norte, se asocia con las planicies del Caribe, en la cual predominan sabanas semiáridas y bosques subhigrofíticos. En cuanto a las selvas húmedas de la región, se distribuyen

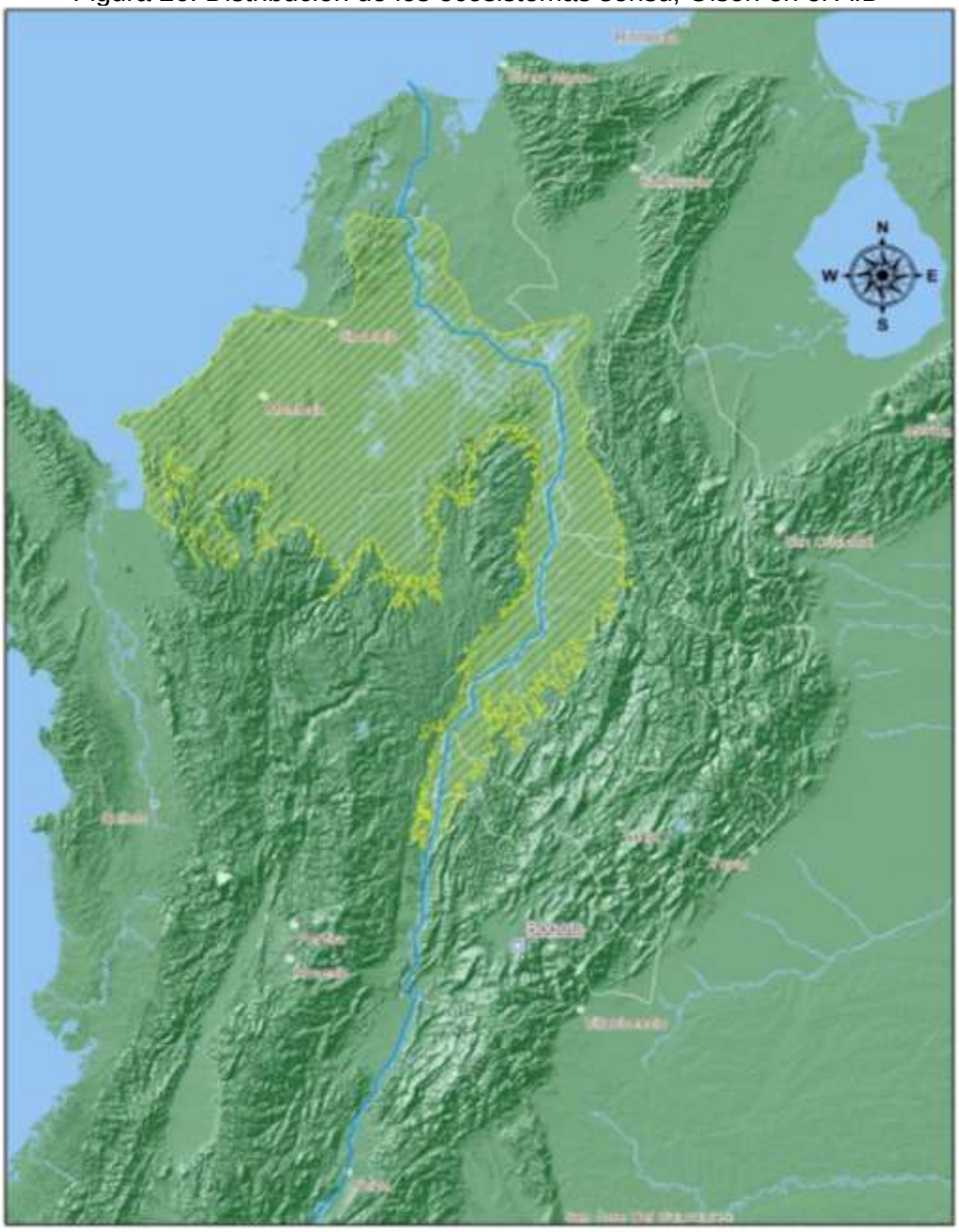
hacia las estribaciones piemontanas de la vertiente occidental de la cordillera Oriental y la vertiente oriental de la Central, su similitud en su fisonomía corresponde a la de la vegetación de Bosque húmedo Tropical (Ej. Bosques del Pacífico), pero los elementos bióticos registrados son únicos y parcialmente compartidos con esta última región natural, es de anotar que en la región del Opón estas áreas son más extensas y no permiten el intercambio de algunos elementos provenientes de la región Caribe. Dentro de estos ambientes tenemos el área de la Sabana de Torres donde predomina el clima húmedo con un corto periodo seco (Hernández, 1992; Hernández *et al*. 1992). Por otra parte, WWF clasifica dentro del área de influencia directa dos (2) ecorregiones que corresponden a los bosques mixtos del Urabá-Magdalena y los bosques secos del Valle de Sinú (Planicies del Caribe) (Olson *et al*. 2000, 2002).

6.3.5. Caracterización área de influencia del componente biótico

Para la caracterización del área de influencia del componente biótico se seleccionaron localidades de muestreo cuyas características de cobertura vegetal contuvieran la mayor representatividad de los ecorregiones identificadas. El muestreo se realizó en la finalización de la estación lluviosa, transición invierno-verano, situación que favorece el estudio de fauna, pues la misma se expresa mejor durante las épocas de transición de invierno-verano o viceversa. La localidad trabajada se sitúa sobre 305 m.s.n.m., gradiente que corresponde a ecosistemas de bosque húmedo y bosque subhigrofítico Los escasos fragmentos de bosques dentro del AID, corresponden a estrechas franjas protectoras de cauces, no existiendo algún remanente boscoso fuera de esta asociación. Las franjas presentes registran altos grados de fragmentación y alteración, debidos principalmente a factores como la ganadería intensiva, plantaciones y/o agricultura.

Partiendo del criterio anterior, se seleccionaron tres (3) localidades de muestreo de las cuales una (1) se sitúa dentro de la ecorregión de los bosques secos del Valle del Sinú *sensu* Olson (2000) y las dos (2) restantes, asociadas a los bosques mixtos del Urabá-Magdalena, estando enmarcadas dentro de las regiones del bajo (localidad 1) y medio Magdalena (localidad 2 y 3). Adicionalmente se realizaron muestreos para la caracterización fisicoquímica e hidrobiológica a lo largo de las principales fuentes de agua que serán cruzadas por el proyecto (Figura **26**, Figura **27**).

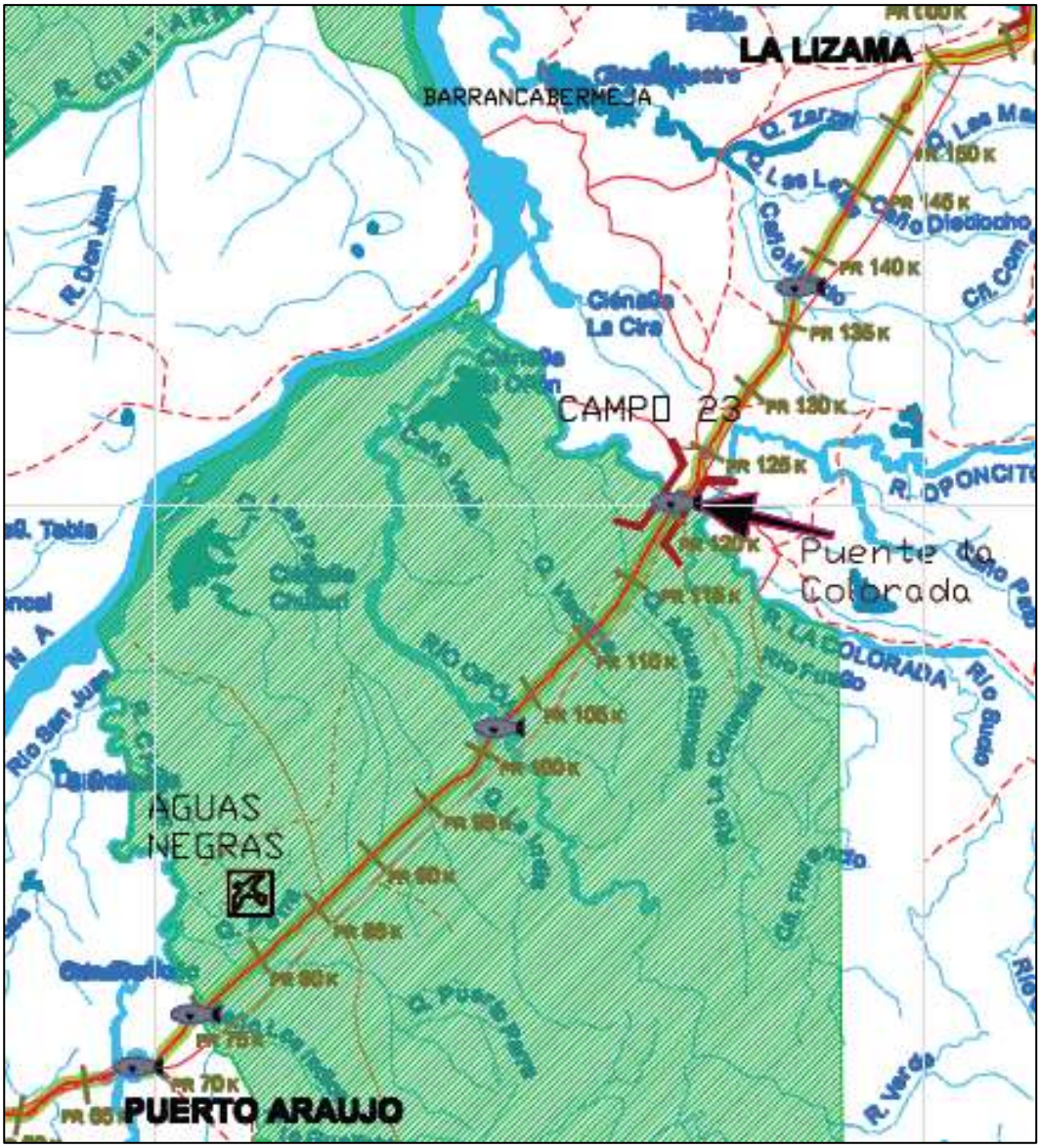
Figura 26. Distribución de los ecosistemas sensu, Olson en el AID



Fuente: Elaboración propia (2022)

Figura 27. Ubicación general Localidades de muestreo

a). Localidad 1



Punto de monitoreo de Fauna Terrestre (Aves, herpetos, Mamíferos).

6.3.6. Calidad de agua e hidrobiológicos

En el área de interés, esto es los cuerpos de agua lóticos y lenticos que pueden ser objeto de intervención y/o requerimiento de seguimiento, se adelantó monitoreo de calidad del agua, midiendo los parámetros fisicoquímicos relevantes y descriptores de las condiciones de la columna del agua; también se tomó registro de las comunidades hidrobiológicas como: macroinvertebrados acuáticos, fitoplancton, zooplancton, perifiton, macrófitas acuáticas, peces; y las condiciones de calidad desde parámetros bacteriológicos según la carga de los mismos. La en los cuerpos que enlista la tabla 8. Las campañas se adelantaron en campo entre el 03 y 12 de mayo de 2023. Toda la información sobre calidad de agua conteniendo las muestras fisicoquímicas, bacteriológicas e hidrobiológicos, se presentan en ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Fotografía 10. Ejecución de muestreos hidrobiológicos

Registro de parámetros calidad del agua Qda El Zarzal.	Registro de parámetros calidad del agua río Opón.

6.3.7. Caracterización Fauna silvestre

La fauna silvestre terrestre es el conjunto de las especies de invertebrados cómo insectos, arácnidos, miriápodos, entre otros y vertebrados como anfibios, reptiles, aves, mamíferos y peces que sus ciclos de vida comprenden algún desarrollo y/o actividades en el ambiente terrestre, específicamente en el área directa e indirecta del proyecto Troncal Magdalena 1; en su mayoría las poblaciones de estos grupos requieren hábitats poco o nada intervenidos, aunque algunas especies han tenido adaptaciones que las hacen más cosmopolitas que otras (especies de amplia distribución y generalistas).

Constituyéndose como una porción de la región transandina, el valle del río Magdalena está ubicado en las estribaciones occidentales y orientales de las cordilleras Oriental y Central de Colombia; señalándola como una de las zonas de las tierras bajas con notables mosaicos ecosistémicos (Acosta *et al.* 2006). Este valle se considera inmerso dentro de uno de los centros de endemismo propuestos para el territorio colombiano, en el cual se concentra una alta diversidad. El Valle del Magdalena medio presenta hábitats secos tanto en su parte alta

(Cundinamarca, Huila y Tolima) como en las llanuras bajas de la región Caribe; en contraste la parte media del valle del río Magdalena cuenta con hábitats completamente húmedos; estos regímenes de humedad permiten que exista una gran diversidad de especies las cuales no podrían habitar en zonas totalmente secas (Amat *et al.,* 2007).

Se considera que la disminución de hábitats naturales en los últimos 40 años ha causado cambios sustanciales en el paisaje y con ello la extinción de poblaciones animales en valles interandinos de Colombia (Amat *et al.,* 2007). Sin embargo, muchos de los fragmentos persistentes en el paisaje permiten la existencia de especies de vertebrados. De igual manera mucha de la fauna actual persiste en matrices humanas como cultivos, ciudades o zonas agropecuarias, debido a que ellas presentan recursos mínimos para su establecimiento. Algunas de las fuentes de materiales para la construcción de la ruta del sol han sido desarrolladas en estos tipos de hábitats, donde se mezclan sistemas agropecuarios y algunos relictos de flora original. Estos sitios distan en cuanto a biodiversidad, composición y estructura de bosques nativos, pero siguen siendo el albergue de muchas especies, por lo cual su monitoreo es de gran importancia.

Debido a que la construcción de tramos viales puede generar un impacto ambiental sobre la fauna asociada a la zona directa e indirecta, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y La Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) determina la implementación de estudios de seguimientos para este tipo de obras de desarrollo. Con base en los requerimientos establecidos en los términos de referencia por estas entidades, en el presente informe se realiza una descripción de la composición y estructura de la fauna de vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes en el terreno la Troncal Magdalena 1 durante los monitoreos del año 2014.

A continuación, se describen los métodos aplicados para determinar la estructura, composición y se realiza un análisis de amenaza de este grupo de organismos en el área de influencia con base en la riqueza, abundancia y diversidad de las especies registradas, así como en los criterios de gremio trófico, endemismo, migración y listados de amenaza a nivel nacional e internacional. Esto es, a partir de los muestreos realizados por Proinsa en la anterior concesión Ruta del Sol en el año 2014.

Métodos de campo: Los métodos realizados siguen las recomendaciones del “Manual De Métodos Para El Desarrollo De Inventarios De Biodiversidad” realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt (Villareal *et al.,* 2004). Estas actividades se realizaron del 4 al 9 de junio de 2014. Las especies potenciales de vertebrados para la zona de muestreo fueron registradas con base en información bibliográfica de artículos, listas de chequeo y bases de datos. Para Anfibios y Reptiles se utilizó la base de datos de la IUCN y Amphibian Species of the World: an Online Reference (Frost 2012). Para reptiles se utilizó Reptilian database (Uetz y Hošek, 1996), Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia (Paéz *et al.* 2012). Para aves se utilizó la base de datos de la IUCN, Guía de las aves de Colombia (Hilty y Brown 2001) y Fiel guide to the Birds of Colombia (McMullan y Donegan 2012). Finalmente, para mamíferos se utilizó la base de datos de la UICN, y Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia (Solari *et al.* 2013).

I. Anfibios y reptiles

Se dispusieron trayectos de longitud fija de 100 m con amplitud de 6 m (Heyer *et al.* 2001, Lips *et al.* 2001), estos se ubicaron en las diferentes coberturas y hábitats que se encontraron en las diferentes áreas de interés. Los censos se realizaron en horas del día entre las 06:00 y las 10:00 horas y en la noche entre las 19:00 y las 21:00 horas. Los trayectos se recorrieron a una velocidad de 0.1 km/h por dos investigadores.

Fotografía 11. Método de muestreo por trayectos implementado para Anfibios y Reptiles.

Fuente: Proinsa Ltda. 2014

II. Aves

Para el estudio de las aves se efectuaron muestreos mediante registros directos, utilizando el método de puntos de conteo fijos (Ralph *et al.* 1996). Adicionalmente, y con el fin de aumentar el número de especies registradas en la zona se tomaron datos oportunistas. En la zona se establecieron 10 puntos de conteo fijos distanciados al menos 100 metros entre ellos, para asegurar su independencia, los cuales fueron monitoreados entre la 6:00 y las 9:00 horas. Se anotaron las especies registradas de forma visual y auditiva en un radio de 50 metros, durante 10 minutos. Los puntos se distribuyeron en toda la extensión del terreno, estando ubicados en las diferentes coberturas vegetales registradas con el objetivo de tener una caracterización más completa del ensamble de aves en esta zona.

Fotografía 12. Método de muestreo por puntos de conteo de observación de aves.

Fuente: Proinsa Ltda. 2014

Adicionalmente, se dispusieron 120 metros lineales de redes de niebla en, en cada zona de muestreo, los cuales se mantuvieron en el mismo lugar por dos días, para la captura de especies de difícil detección, en áreas con cobertura arbórea.

Fotografía 13. Instalación de Redes de niebla para captura de aves.

Fuente: Proinsa Ltda. 2014

Para la clasificación y nomenclatura de aves se utilizó el trabajo de Remsen *et al.,* (2014), en los casos que existieron conflictos de clasificación se empleó la categorización propuesta por UICN (2014).

III. Mamíferos

Mamíferos terrestres: Se cumplió con un protocolo estandarizado para monitorear mamíferos (Terborgh 1983, Emmons 1984, Conroy 1996, Wemmer *et al.* 1996, Peres 1999, Sánchez *et al.* 2004). Con el objetivo de capturar mamíferos pequeños se ubicaron 60 trampas para la captura de mamíferos (10 Nacional y 50 Sherman) espaciadas más o menos 10 metros. Las trampas fueron cebadas utilizando una mezcla de maíz molido y sardinas.

Adicionalmente, para el registro de mamíferos medianos y grandes se realizaron caminatas diurnas y nocturnas a lo largo de dos trayectos con una extensión mínima de 500 metros, de igual manera se realizó esta actividad cuando fueron revisadas las trampas dispuestas en la cada zona de muestreo.

Fotografía 14. Trampas para captura de mamíferos pequeños.

Fuente: Proinsa Ltda. 2014

Mamíferos voladores (quiropteros): la captura de este grupo se realizó empleando 10 redes de niebla de 12 metros lineales y 2,5 metros de alto, las cuales fueron colocadas y abiertas durante el atardecer a las 18:00 horas y dejadas hasta las 24:00 horas (Sánchez *et al.* 2004). Cada red fue revisada a intervalos de una hora con el fin de colectar los ejemplares capturados y evitar su muerte por disminución en su metabolismo. Para la identificación se utilizó la Guía de Murciélagos de Costa Rica (Timm y Laval1998). Las redes de niebla se dispusieron en dos sets, en la misma ubicación de las redes de aves.

Fotografía 15. Instalación de redes de niebla para captura de murciélagos.

Fuente: Proinsa Ltda. 2014

Análisis de datos

Toda la información proveniente de la caracterización fue ingresada e integrada a bases de datos estructuradas. A partir de la lista de especies se establecieron los siguientes análisis.

Hábitat: Dada la agregación de organismos en diferentes coberturas, para la aproximación a la representación de múltiples hábitats, se determinó la asociación más relativa así: los diferentes tipos de bosque, bosque ríparío, fragmentado, abierto, entre otros, fueron registrados en general como Bosque para los análisis; los diferentes cuerpos de agua como ríos, lagunas, jagueyes, humedales, entre otros fueron registrados en general como Agua para los análisis; los pastos arbolados como una cobertura amplia, se mantienen solos como PA para los análisis; las tierras desnudas y degradadas como TDD para los análisis; y finalmente la asociación entre pastos limpios y zonas herbáceas como vegetación herbácea y pastos VHP para los análisis.

Se realizó la comparación de la diversidad a partir de la cobertura de muestreo entre las diferentes asociaciones de hábitats, para determinar potenciales hábitats con mayor representación de organismos y una potencial mayor funcionalidad ecológica faunística

Medición de la diversidad, ensamblaje: La biodiversidad se refiere al número de especies presentes y niveles de organización biológica en un ecosistema determinado, ésta es dinámica, por lo que varía en tiempo y espacio (Halfter *et al.,* 2001). La medición de la riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas; sin embargo, puede indicar la variedad de los hábitats presentes en un sitio y puede ser una medida indirecta de la diversidad. Por lo tanto, se reportará en número de especies registradas como indicador de riqueza.

Adicionalmente, se utilizó el criterio de diversidad para evaluar la calidad del ambiente, suponiendo que zonas más conservadas presentan una complejidad mayor que permiten un mayor asentamiento de especies. La diversidad está compuesta por el número de especies (riqueza) y la abundancia que cada especie aporta a la comunidad (equitabilidad). Los índices de diversidad aumentan conforme a que se incremente el número de especies y la abundancia de las especies sea homogéneo, por el contrario, disminuye al decrecer la riqueza y aumentar la inequitabilidad en la abundancia de las especies.

Se comparó la diversidad de especies en los hábitats descritos con un análisis de cobertura de muestreo (Chao & Jost 2012), y la comparación se realizó en el software libre R v. 4.3.0 (Core Team R, 2023) dentro del paquete iNEXT (Hsieh 2013). La cobertura de muestreo varía entre 0 y 1, indicando la probabilidad de que el siguiente individuo capturado al azar pertenezca a una especie ya registrada en el muestreo. Los niveles de sensibilidad a la abundancia relativa de las especies se expresan en los siguientes tres órdenes: q = 0, q = 1 y q = 2. Cuando q = 0, los cálculos de diversidad ignoran la abundancia para cada especie (Pi), y el valor de diversidad obtenido es equivalente a la riqueza de especies. Cuando q = 1, las especies se ponderan según su abundancia relativa y el análisis correspondiente a la exponencial del índice de Shannon-Wienner (Jost & González-Oreja 2012; Chao & Shen 2003). Cuando q = 2, los resultados de diversidad están influenciados principalmente por las especies más abundantes y el cálculo.

Con el fin de definir el estado de conservación de la zona muestreada, se tuvieron en cuenta los criterios propuestos por Stotz *et al.* (1996) que analiza los ensambles de vertebrados, de acuerdo a la presencia de especies migratorias, de distribución restringida, y especies amenazadas, tanto a nivel nacional como regional.

Las especies de distribución restringida son importantes para la definición de áreas de conservación, pues tienden a ser especialistas y generalmente presentan sensibilidad alta a las perturbaciones. A nivel nacional, se sigue la propuesta de Stiles (1998), para establecer el registro de especies endémicas como aquellas que tienen una distribución restringida (<50.000 Km^2) y se encuentran únicamente en Colombia y casi endémica las cuales son de distribución restringida pero que se encuentran también en otros países.

Una de las características más especiales de algunos vertebrados se encuentra en su capacidad de migrar, existiendo diferentes tipos de migraciones. Esta condición es de gran importancia debido a que las especies que presentan migraciones de gran escala atraviesan distintos países por lo que su conservación depende de las calidades de hábitats presentados en cada país. Las que no trascienden países igual dependen de múltiples hábitats, ecosistemas o regiones para su sobrevivencia. Por estas razones su conservación representa una prioridad. En este documento se sigue la propuesta del “Plan Nacional de las especies migratorias diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia” (Naranjo y Amaya 2009), dividiendo a las especies como: migratoria latitudinal boreal (Lat B), migratoria latitudinal austral (Lat A), migratoria altitudinal (Alt), migratoria longitudinal (Lon) y migratoria local (Loc).

Por su parte, las especies registradas dentro de alguna categoría de amenaza fueron catalogadas así, teniendo en cuenta a nivel internacional la lista roja de especies amenazadas de IUCN y a

nivel nacional la resolución 383 del 2010, en las cuales se manejan las siguientes categorías: Extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE).

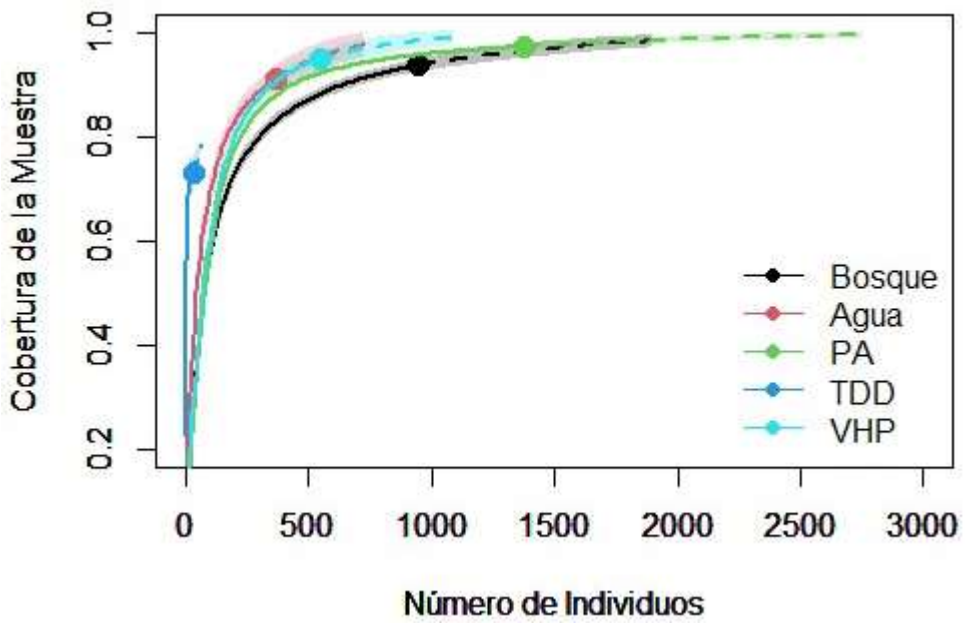
Adicionalmente se tendrán en cuenta las especies catalogadas dentro de CITES, estos apéndices contienen información de la comercialización o tráfico de especies de fauna y flora silvestres a nivel internacional. En este listado se establecen tres apéndices sobre la normatividad de manejo: apéndice I (A1), incluye especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza de extinción y que están afectadas por el comercio; apéndice II (A2), incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que deberán sujetarse a reglamentación; apéndice III (A3), incluye algunas poblaciones localizadas de especies que no están amenazadas, pero que deberán sujetarse a reglamentación para su comercio.

Análisis Gremial: Se utilizó el concepto de gremios tróficos conductuales, las cuales son categorías asignadas de acuerdo con las observaciones realizadas en el campo y con base en otros trabajos como lo propuesto por Naranjo (1992, 1994). Definiéndose las categorías como: C = Carnívoro, N= Nectarívoro, Fr = Frugívoro, Fl = Folívoros, H = Herbívoro, O = Omnívoro, He = Hematófago, I = Insectívoro.

Resultados y discusión

Se identifica las coberturas de tierra asociadas a pastos arbolados (PA) con mayor registro de vertebrados tetrápodos en el muestreo, con más de 300 individuos con una cobertura de muestreo superior al 90%; seguida de los bosques (Bosques), con más de 600 individuos registrados y una cobertura de muestreo superior al 90%. Como se esperaba, las asociaciones de coberturas de tierra de Agua y tierras desnudas y degradadas (TDD) presentaron el menor número de individuos en los monitoreos; y la menor representación de cobertura de muestreo parra el caso de los habitas asociados a cuerpos de agua.

Figura 28. Cobertura de muestreo para cada hábitat tratado en las zonas de muestreo para vertebrados terrestres.

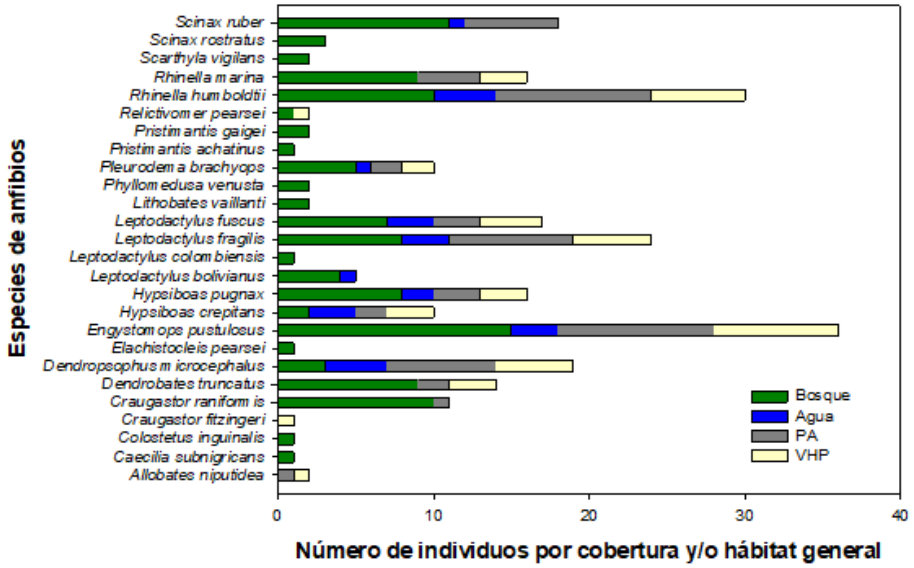


Fuente: Autopista Magdalena Medio, 2023

I. Anfibios

Los trabajos relativos al conocimiento de la fauna Amphibia en el valle del Magdalena por altitudes debajo de 1000m, han sido restringidos a listas de especies, revisiones taxonómicas que incluyen la descripción de nuevas especies y la ampliación de las distribuciones de las ya conocidas (Acosta *et al.* 2006). De las 41 especies de anfibios probables para la zona, fueron registradas 26 especies. 25 pertenecen al orden Anura y 1 al orden ;Gymnophiona y se catalogan en 6 familias. Las familias que presentaron mayor riqueza fueron Hylidae y Leptodactilydae, donde, Ninguna de las especies se cataloga como amenazada pero la ranita venenosa *Dendrobates truncatus* se encuentra en el apendice II de CITES. Las especies más abundantes fueron *Engystomops pustulosus* con 36 individuos, seguido de *Rhinella humboldtii* con 30 individuos, estas especies son comunes y abundantes en hábitats perturbados, pastizales, áreas abiertas y bosques tropicales (Barrio Amorós 2004).

Figura 29. Abundancia de anfibios registrados sobre los hábitats identificados.



Fuente: Autopista Magdalena Medio 2023; Modificado de Proinsa Ltda. 2014

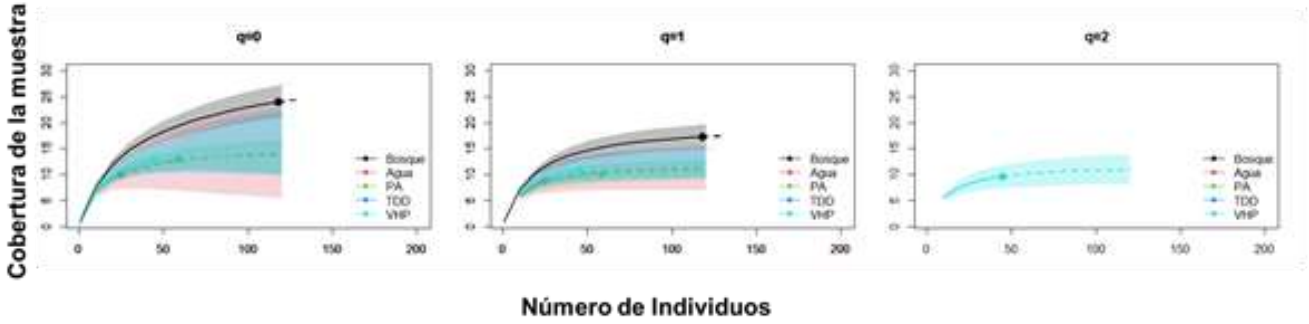
Figura 30. Registro fotográfico de algunas especies de anfibios registradas en el área de influencia

Fuente: Autopista Magdalena Medio 2023 y Proinsa Ltda. 2014

Se identifica una mayor riqueza de anfibios en los bosques, y un esperado menor valor de diversidad en las áreas degradadas y vegetaciones arbustivas; por su parte, los hábitats que incurren con mayor dominancia de especies (q2) son los relacionados con la vegetación herbácea y pastos. Donde posiblemente pocas especies competidoras muy fuertes como las de la familia

Bufonidae, permanecen; lo que genera un relajamiento que permite, su proliferación. El número mayor de especies y la equitabilidad (q0, q1) registrado para los bosques, describe la fuerte pérdida de diversidad por fragmentación que presenta la zona y al aumento de la frontera agropecuaria la cual genera una simplificación y pérdida de hábitats (Gardner *et al.* 2007, Larkin y Cols 1996).

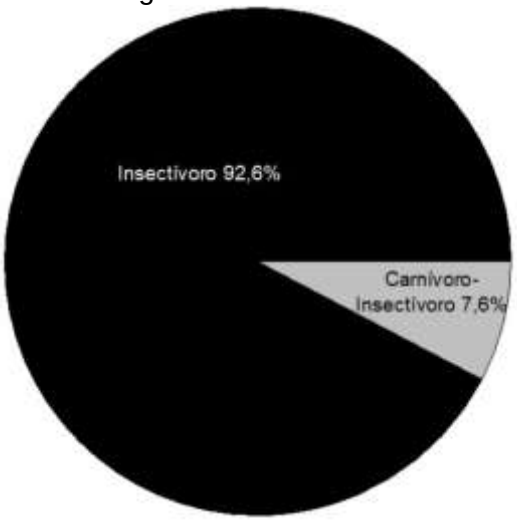
Figura 31. Valores de los órdenes de diversidad para el ensamble de Anfibios.



Fuente: Autopista Magdalena Medio, 2023.

Aunque algunas especies son selectivas en su alimentación, los anfibios son generalmente considerados oportunistas ya que sus dietas reflejan la disponibilidad del tipo y tamaño de las presas (Duellman y Trueb, 1986). En esta localidad a nivel gremial casi todas las especies registradas se consideran insectívoras, al menos a nivel de adultos debido a que en fases tempranas son fitófagas. Esto con excepción de las especies de la familia Bufonidae que presentan una dieta omnívora cuando son adultos.

Figura 32. Proporción de gremios tróficos en el ensamble de Anfibios.



Fuente: Autopista Magdalena Medio, 2023.

Para la fauna Amphibia en el área de influencia del proyecto basado en las categorías de amenaza propuestas por la *IUCN red List*, se tiene que las especies registradas están categorizadas como preocupación menor (LC): entre tanto siguiendo la clasificación propuesta para los libros rojos de Anfibios en Colombia no se registran especies bajo ninguna categoría. Finalmente considerando la propuesta relacionada en el tratado internacional para el comercio de especies CITES, únicamente la rana venenosa *Dendrobates truncatus,* se halla reportada en el apéndice II, siendo una especie con restricciones en su comercio a nivel internacional.

II. **Reptiles**

De las 81 especies de Reptiles probables para la zona, solo fueron registradas 33 especies, pertenecientes a 18 familias y tres órdenes. El orden que presentó mayor número de especies fue Squamata con 29 especies. La dominancia del orden Squamata en la región del Magdalena medio es consistente con lo reportado en otros estudios donde lagartos se constituyen al grupo de mayor registro, en gran parte porque tortugas y cocodrilianos presentan una baja riqueza (Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona, 2008; Moreno-Arias *et al*. 2008; Hernández-Ruz *et al*. 2001).

Figura **33**. Registro fotográfico de algunas especies de reptiles registradas

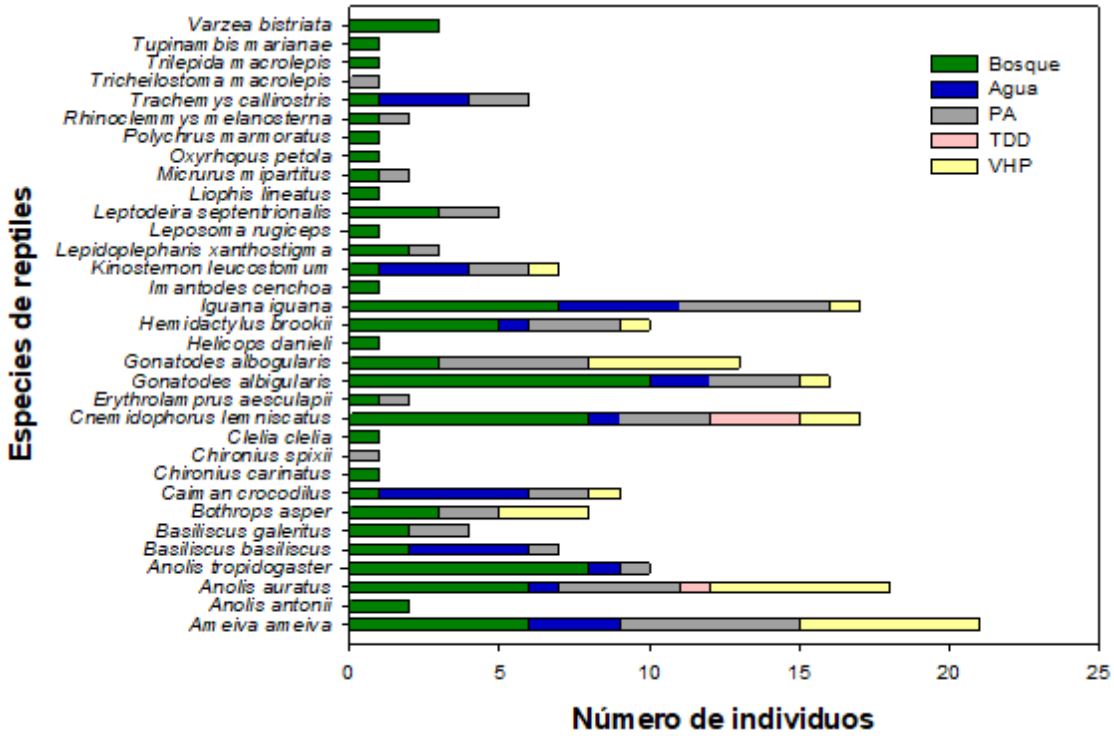
Fuente: Proinsa Ltda. 2014.

Ninguna de las especies es considerada amenazada a nivel nacional o internacional. La *Iguana iguana, Caiman crocodilus y Chelonoidis carbonaria* se encuentran dentro del apéndice II del CITES. La iguana (*Iguana iguana*) está catalogada en el apéndice 2 de CITES debido a su popularidad en el mercado de las mascotas y como alimento en países de América Latina. Las

poblaciones de esta especie se han visto disminuidas de manera significativa en todas sus latitudes de distribución, desde México hasta Paraguay, debido, principalmente a la caza sin control y a la destrucción paulatina de su hábitat (Winkle 2005). La babilla (*Caiman crocodrilus*), es una especie abundante e incluso se considera que ha sido beneficiada por el detrimento de las poblaciones de otras especies de cocodrilianos, por lo que sus aumentos poblacionales han generados algunos problemas. Se considera en CITES debido que en algunos lugares es consumida o utilizada como mascota (Ross y Magnusson 1989). El morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) y la Hícotea (*Trachemys callirostris*) son sujetos de tráfico como mascota a lo largo de su distribución, debido a que es apreciada como mascota, lo que ha generado problemas en las poblaciones naturales (Páez *et al.* 2012).

La especie más abundante fue El lobito *Ameiva ameiva* con seis individuos. Estas especies son comunes y abundantes en bosques secos y húmedos tropicales de elevación inferior a los 1000 m (Barrió-Amorós 2010).

Figura 34. Abundancia de reptiles registrados en diferentes asociaciones de hábitats

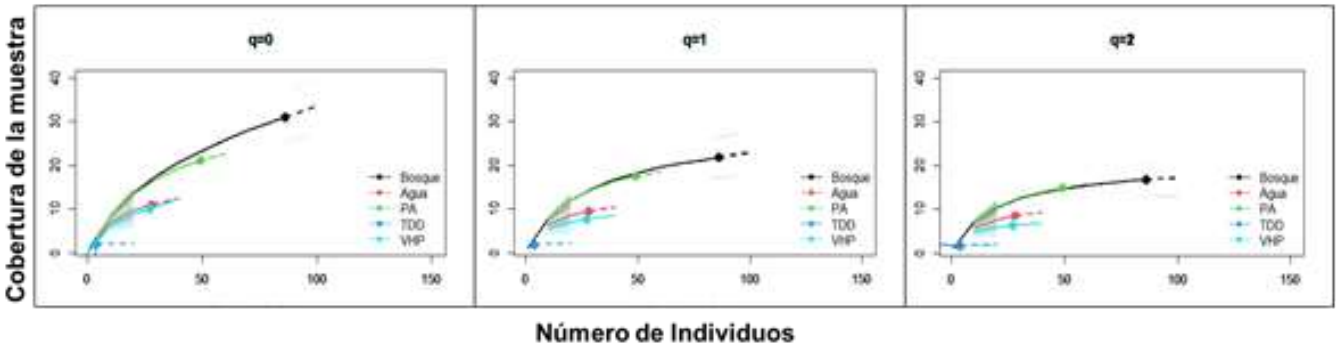


Fuente: Autopista Magdalena Medio, modificado de Proinsa Ltda. 2014.

Las especies registradas por entrevistas no se tuvieron en cuenta en los índices de diversidad debido a la imposibilidad de calcular su abundancia. La riqueza calculada fue de siete especies, lo cual corresponde a un valor muy bajo si se compara con otras localidades interandinas del Valle del Magdalena (Armesto *et al.* 2011). Al igual que en mamíferos, se identificaron mayores valores de diversidad del orden q1 (riqueza) en los bosques, y menor en las tierras desnudas y

degradadas; sin embargo, los valores proporcionales de equitabilidad y dominancia (q1, q2) se mantuvieron consistentes entre las asociaciones de hábitats.

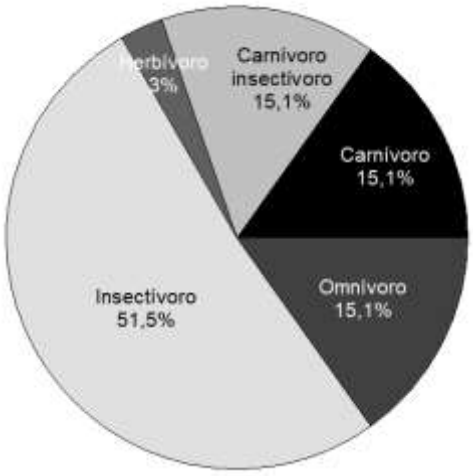
Figura 35. Valores de los órdenes de diversidad para el ensamble de reptiles.



Fuente: Autopista Magdalena Medio, 2023.

Los reptiles son vertebrados con preferencias alimenticias poco variadas, las especies de gran tamaño generalmente son carnívoras y las de pequeños tamaños son principalmente insectívoras. Las tortugas son la excepción presentando una gran variedad de dietas, pudiendo se frugívoras, carnívoras, herbívoras e incluso consumir carroña (Páez *et al.* 2012). Las especies de reptiles registrados en esta localidad, en su mayoría se alimentan de insectos y otros vertebrados, con excepción de la Iguana común que es herbívora. La presencia de carnívoros indica disponibilidad de recursos que se hallan en el tope de la red trófica, por otro lado, la diversidad de dietas indica una disponibilidad de recursos muy variados.

Figura 36. Proporción de gremios tróficos en el ensamble de Reptiles.



Fuente: Autopista Magdalena Medio 2023, modificado de Proinsa Ltda. 2014.

Para los reptiles registrados en el área de influencia directa, se tiene que las propuestas recientes de la *IUCN red List* 2010 categorizan un limitado número de especies restrictas a los órdenes Testudinata y Crocodilia. De esta manera, en la categoría internacional propuesta por *IUCN red List*, se registra una especie de tortuga terrestre *Chelonoidis carbonaria* (Morrocoy) como críticamente amenazada (CR) pero no fue confirmada su presencia, adicionalmente no existen registros de especies amenazadas según lo establecido en la resolución 0383 de 2010, mediante la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio Nacional.

Finalmente, en lo que respecta a las categorías relacionadas en el tratado internacional para el comercio de especies CITES, cinco (3) especies son clasificadas en el apéndice II, tanto de las halladas en los monitoreos, como aquellas con potencial de habitar la zona fueron: la serpiente constrictora *Boa constrictor,* los lagartos *Iguana iguana* y el lagarto pollero *Tupinambis teguixin*, las cuales son usadas como especies ornamentales o sus huevos son consumidos.

III. **Aves**

De las 388 especies de Aves probables para la zona, fueron registradas 160 especies, pertenecientes a 23 órdenes y 47 familias. El orden con mayor número de especies fue Passeriformes, lo cual es común debido a su gran diversificación. La familia más rica fue Tyrannidae (atrapamoscas) con 22 especies, en gran parte a que es una de las familias más ricas en Colombia y a que muchas de sus especies son insectívoros generalistas.

Ninguna especie se considera amenazada a nivel nacional o internacional. Catorce especies se encuentran incluidas en los apéndices CITES II y III. Algunas de las especies de las familias registradas tienen importancia cultural y económica, principalmente los Psittacidae, ya que son extraídos de sus hábitats desde pichones para mantenerlos como mascotas en las viviendas. Pese a esto en esta localidad no se encuentran reportes de comercio de fauna.

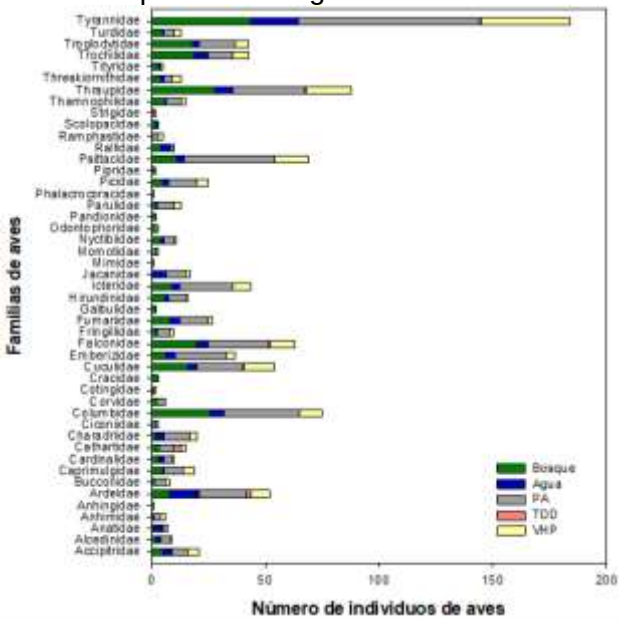
Según el estatus de residencia, se estima que cerca de 275 especies de aves son consideradas como migratorias para Colombia, alrededor de 173 presentan poblaciones invernantes no reproductivas (INR), 40 especies presentan poblaciones invernantes que se reproducen en el país ocasionalmente o de forma regular (IRP) y 67 especies residentes que presentan movimientos locales o altitudinales (RNI). Para otras especies se desconoce si los cambios estacionales en el número de individuos se deban a migraciones locales o visitas de una subespecie migratoria (Murillo *et al.,* 2008; Naranjo & Amaya, 2009). De las especies registradas en este informe, diez presentan algún tipo de migración. Se destaca la presencia de *Tyrannus tyrannus* y *Cardellina canadensis* las cuales son migratorias boreales que no tienen poblaciones reproductivas en Colombia (Hilty y Brown 2001).

Las especies más abundantes en esta localidad fueron *Amazona amazonica* con 17 individuos, seguido de *Patagioenas cayennensis* y *Conirostrum leucogenis* con diez individuos*,* las demás especies estuvieron representadas por ocho o menos individuos. Estas especies son comunes en sistemas agropecuarios abiertos (Hilty y Brown 2001).

Figura 37**.** Especies de aves registradas en las coberturas de tierra

Fuente: Autopista Magdalena Medio, 2023

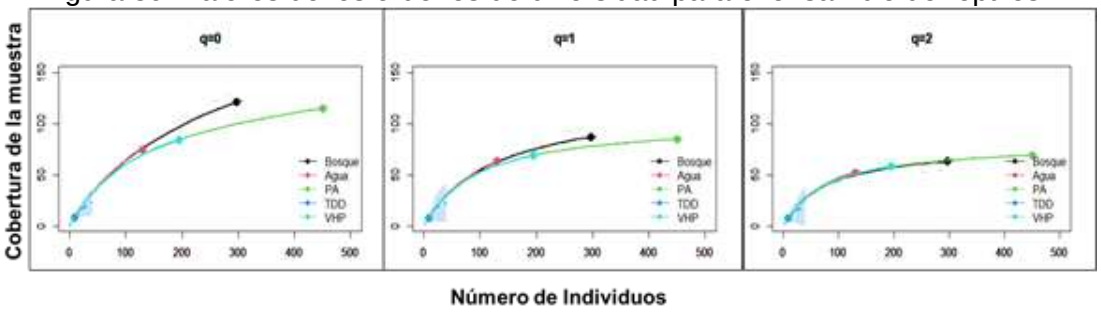
Figura 38**.** Abundancia de aves por familia registradas en diferentes asociaciones de hábitats



Fuente: Autopista Magdalena Medio, 2023; modificado de Proinsa Ltda. 2014.

Los mayores valores de diversidad del orden q0 y q1 (riqueza y equitabilidad) corresponden a los bosques y pastos arbolados, en estas asociaciones de hábitats aparecen con mayor frecuencia las especies más comunes observables en el área. Como se ha descrito anteriormente la diversidad se ve modulada por la riqueza y la equitabilidad, el valor de diversidad fue relativamente alto por el poco número de especies registradas; sin embargo, las especies estaban equitativamente representadas (q1). La dominancia fue mayor en las áreas abiertas como pastos arbolados, donde ocurren especies generalistas como las anteriormente mencionadas, especies más abundantes de la familia Tyrannidae.

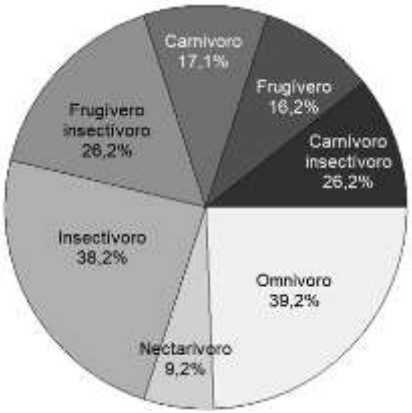
Figura 39**.** Valores de los órdenes de diversidad para el ensamble de reptiles.



Fuente: Proinsa Ltda. 2014.

Las aves presentan una dieta variada utilizando la mayoría de los recursos disponibles en el ambiente. Se registra mayor porcentaje de especies corresponde a especies omnívoras, ya que este recurso corresponde a organismos generalistas, es constante incluso en áreas abiertas sin estructura vegetal. La representación de todos los gremios tróficos indica una estructura sana de la comunidad de aves y una disponibilidad de todos los recursos posibles para este grupo de organismos; sin embargo, la poca representación de gremios frugívoros y nectarívoro indica pocos recursos debido a la escasa vegetación existente en sectores abiertos.

Figura 40. Proporción de gremios tróficos en el ensamble de Aves.



Fuente: Proinsa Ltda. 2014.

Se identifico en la actegoría casí amenazada NT (cercano a amenaza)[1] a la esepcie de *Chauna chavaria* (chavarrí). Por su parte, la inclusión de las especies de aves del AID, dentro de los Apéndices del CITES, se encuentra que seis (6) de estas se encuentran incluidas dentro del Apéndice II y una (1) en el Apéndice III. En el apéndice II, se encuentran el bebehumo (*Buteogallus meridionalis*) y el gavilán (*Buteo magnirostris*) (familia Accipitridae), el halcón (*Falco sparverius*) y la pigua (*Milvago chimachima*) (familia Falconiidae), la lora cariseca (*Aratinga pertinax*) y el periquito (*Forpus conspicillatus*) (familia Psittacidae). En el apéndice III se encuentra el pisingo (*Dendrocygna autumnalis*) (familia Anatidae).

IV. Mamíferos

De las 123 especies de mamíferos probables para la zona, fueron registradas 37 especies, una de ellas por encuesta. Estas especies pertenecen a seis órdenes y siete familias (Tabla 16). El orden con mayor número de especies fue Chiroptera (murciélagos) con cinco especies, lo cual es común debido a su gran representatividad en Colombia (Alberico *et al.* 2002). La familia más rica fue Phyllostomidae correspondiente a los murciélagos de hoja nasal, la cual es la familia más rica de murciélagos en el neotrópico.

Figura 41**.** Especies de mamíferos registrados en el área de influencia

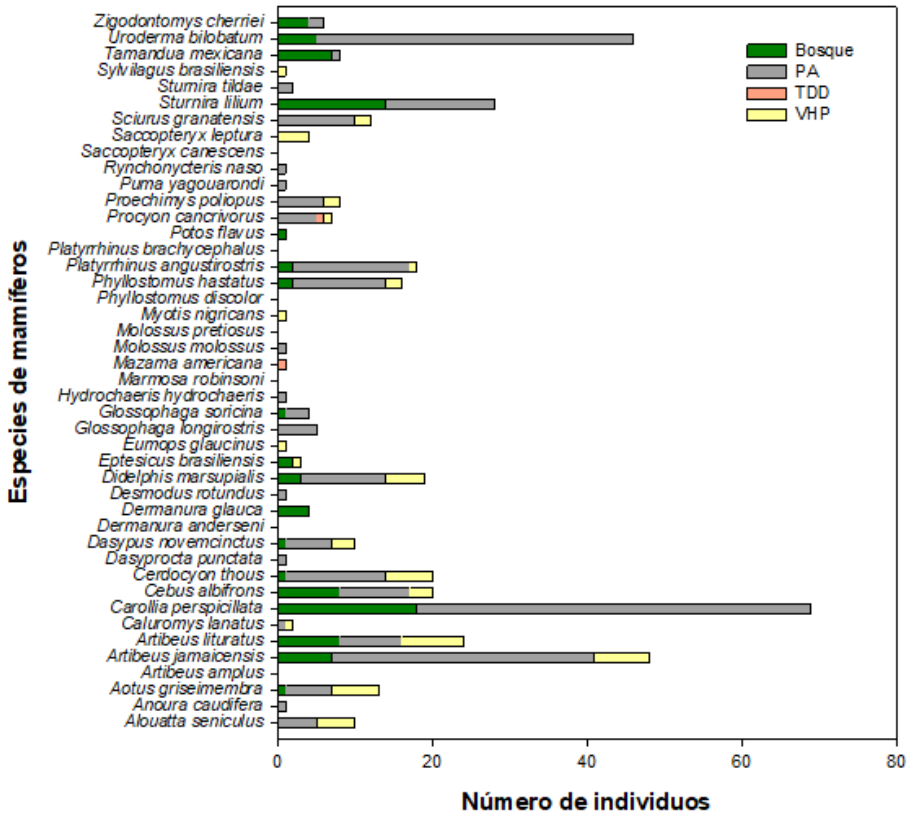
Fuente: Autopista Magdalena Medio 2023 y Proinsa Ltda. 2014.

Dentro de las especies registradas se destaca el zorrito cañero (*Cerdocyon thous*), debido a que se considera dentro de los apéndices CITES. Esta especie se considera de preocupación menor debido a su relativa abundancia y a que ocupa la mayor parte de los hábitats en su distribución; no se disponen datos sobre la población, pero se considera estable y con poblaciones viables en zona protegidas y no. De hecho, esta especie está considerada en estos apéndices debido a que

en algunas localidades de Argentina y Uruguay es usada como mascota (Cravino *et al.* 1997), por lo que esta amenaza no es relevante para Colombia.

La especie de mamífero más común fue el murciélago frutero común (*Carollia perspicillata*) con más de 60 individuos, seguido de *Uroderma bilobatum* con más de 50 individuos (Figura 12), la alta abundancia de estas especies es una característica recurrente en diferentes localidades neotropicales de tierras bajas con perturbación intermedia (Cloutier y Thomas, 1992; Sanchez-Palomino *et al.*, 1996; Medellín e*t al*., 2000; Flores-Saldaña, 2008; Vargas e*t al.*, 2008). Las especies de mamíferos terrestres presentaron abundancias bajas registrándose en pocas oportunidades (Figura 36).

Figura 42**.** Abundancia de mamíferos registrados.

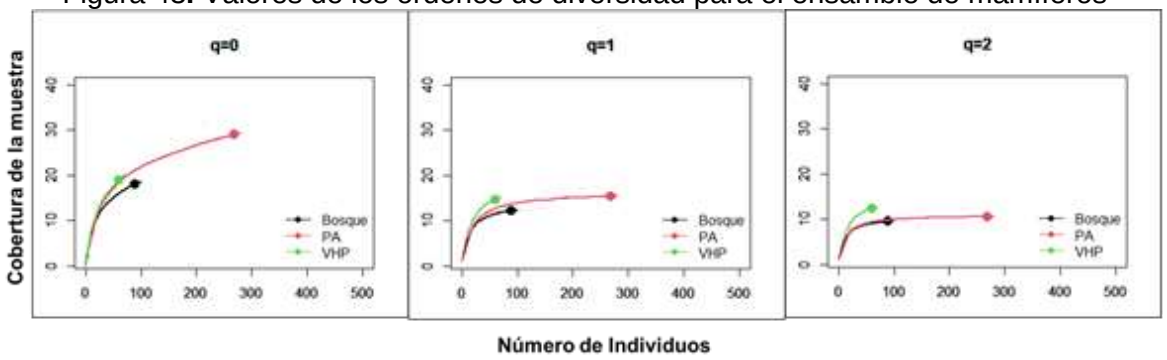


Fuente: Autopista Magdalena medio 2023, modificado de Proinsa Ltda. 2014.

Solo se identifican valores de diversidad del orden q0, q1 y q2 para las asociaciones de hábitats de bosques, pastos arbolados y vegetación herbácea y pastos; en tierras degradadas y los cuerpos de agua, los valores fueron menores a una especie para ser incluidos en los análisis. A pesar de que los bosques deberían registrar mayores valores de riqueza, fueron más abundantes los mamíferos en los pastos arbolados, posiblemente dadas características de hábitats para especies generalistas en la zona. El bajo número de especies registrado para en algunos hábitats

de esta zona, puede asociarse a la baja cobertura vegetal de las áreas abiertas, que no permite el asentamiento de algunas especies con requerimientos específicos (Sánchez *et al*. 2004).

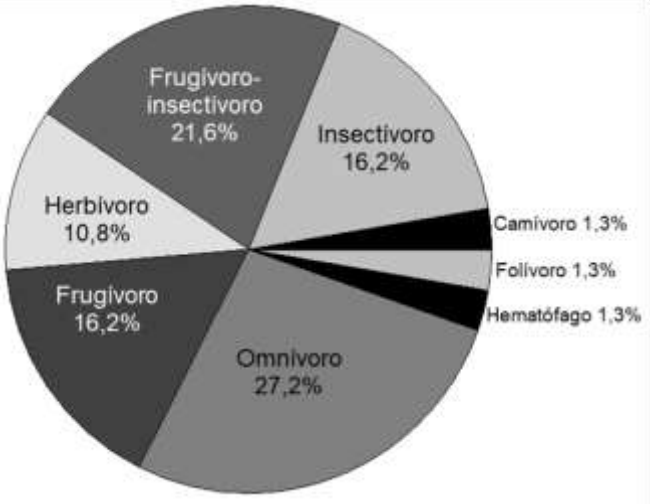
Figura 43**.** Valores de los órdenes de diversidad para el ensamble de mamíferos



Fuente: Autopista Magdalena Medio 2023.

Los mamíferos presentan una dieta variada utilizando la mayoría de los recursos disponibles en el ambiente. El mayor porcentaje de especies corresponde a omnívoras generalistas que se alimentan de pequeños vertebrados como ranas y lagartos y agregan a su dieta frutos y/o raíces en algunos casos, los cuales son abundantes en las zonas encharcadas. En segundo lugar, se ubican las especies frugívoras y frugívoras - insectívoras, las cuales corresponden en su mayoría a murciélagos que explotan algunas especies de piperáceas las cuales son comunes en ambientes perturbados.

Figura 44. Proporción de gremios tróficos en el ensamble de mamíferos.



Fuente: Autopista Magdalena Medio 2023, modificado de Proinsa Ltda. 2014.

Las características de conservación de especies de mamíferos halladas en los monitoreos y las probables especies a ocurrir en el área de interes son las siguientes:

Aotus spp (monos, marteja). *Alouatta seniculus* (ahuyador), *Leopardus pardalis* (tigrillo, gato solo), *Lontra longicaudis* (nutria), *Pantera onca* (jaguar) y *Puma concolor* (puma), de la mayoría se tienen registros (visuales, auditivos, rastros y/o pieles). En la categoría de bajo riesgo (casi amenazado) se encontraron 4 especies *Bradypus variegatus* (perico ligero, guaza, perezoso), *Cuniculus paca* (guagua, paca), *Mazama americana* (venado) y *Cebus albifrons* (machín), en la categoría de preocupación menor se encontró a *Caluromys derbianus* (zarigüeya), para un total de doce (12) especies con algún riesgo a la extinción de 3 de las 12 especies en alguna categoría de vulnerabilidad.

Conclusiones

Al realizar una comparación entre los monitoreos realizados en el 2012 y el 2014, no se registra una variación a nivel de riqueza, estructura trófica o abundancia de las especies dominantes. Lo cual indica que las actividades realizadas en la fuente de materiales no han generado modificaciones en la estructura y composición de la fauna de vertebrados en esta localidad. Sin embargo, las comparaciones actuales presentan algunas limitaciones por las diferencias en esfuerzo de muestreo. Por lo cual se recomienda que a futuro se repliquen sistemáticamente los métodos del actual informe, para poder realizar análisis más finos que permitan establecer las tendencias de las comunidades de vertebrados en el tiempo.

La diversidad y riqueza de vertebrados terrestres registrados en la zona corresponde a una localidad con alta perturbación humana, como es característico en la mayoría de las localidades en el valle medio del Magdalena. El desarrollo de asentamientos humanos y el aumento de la frontera agrícola han traído como consecuencia la perdida de coberturas boscosas; es muy probable que la fauna actual sea consecuencia de las actividades agropecuarias y urbanísticas desarrolladas en el área, históricamente y no a procesos recientes.

En los monitoreos realizados no se ha comprobado las existencias de especies amenazadas a nivel internacional o nacional en la zona, algunas especies se catalogan en los apéndices CITES pero no hay evidencia de su tráfico en esta localidad. Igualmente, algunas especies son consideradas migratorias, pero son especies muy comunes y abundantes, las cuales no revisten amenazas significativas.

V. Fauna Acuática

A. Monitoreo Ruta del Sol 2014:

La fauna acuática está representada en la región por una gran variedad de especies pertenecientes a grupos de invertebrados (organismos del plancton, neuston y bentos) y de vertebrados (peces). En la zona los peces están representados por especies abundantes y variadas, que se han venido mermando considerablemente en los últimos años por el deterioro de su cuenca receptora, causado dicho deterioro por la contaminación de sus aguas. Los peces que habitan la zona de influencia directa del corredor vial, ya sea temporalmente (migraciones de mitaca y subienda) o cuya residencia es permanente, pueden sobrepasar las 50 especies. Sin embargo, se describen algunas de ellas como las más representativas y de mayor ocurrencia en la zona de influencia del corredor de estudio. A continuación, se describen los resultados presentados por la anterior concesión Ruta del Sol en 2014.

Las especies que hacen parte protagónica de las migraciones antes enunciadas son *Prochilodus magdalenae* (bocachico), *Pimelodus clarias* (nicuro) y *Pimelodus grosskopfii* (capaz). Otras especies con una capacidad migratoria reducida y sin la importancia económica de las anteriores, son el *Hemibrycon decurrens* (caloche), *Rhandia sebae* (guabina), las *Aequidens pulcher* y *Petenia spp*. (mojarras azul y amarilla), la "agujeta" (*Ctenolucius hujeta*) y las especies pertenecientes a la familia *Loricaridae*, llamadas "coroncoros" o "cuchas" de hábitos alimenticios raspadores. Es posible que se encuentren también especies de las familias *Characidae* (sardinas, changos, arencas), *Pygidiidae* (sangradera, sanguijuela), *Ageneiosidae* (doncella), *Curimatidae* (vizcaína, madre del bocachico), *Pimelodidae* (bagres, blanquillo, peje sapo), *Potamotrygonidae* (rayas), *Gobidae y Cichlidae* (mojarras). Se encuentra reportado el *Sorubim* lima hoy conocido como *Sorubim cuspicudus* en la categoría de amenaza en peligro (EN), se encuentran reportados también el "bocachico" (*Prochilodus magdalenae*) En Peligro Crítico (CR) debido a que sus capturas se han disminuido un 90% en los últimos 25 años[1].

Otras especies amenazadas son el "bagre pintado" (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), declarado En Peligro Crítico (CR), esto debido a que las capturas han disminuido drásticamente del 37% en 1977 al 9% en 1986. La "doncella" *Ageneiosus caucanus*, se encuentra en la categoría de En Peligro (EN) especie que además de ser endémica de Colombia, tiene distribución restringida para la cuenca del río Magdalena.

[1] Mojica, J. I., C. Castellanos, S. Usma y R. Álvarez (Eds). 2002. "Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Tabla 24. Fauna íctica reportada para las principales fuentes hídricas del corredor vial

SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
Vertebrata	Actinopterygii	Characiformes	Anostomidae	*Leporinus muyscorum*	Comelón, Moino
			Characidae	*Astyanax fasciatus*	Sardina - Golosa
				Astyanax magdalenae	Sardina - Tolomba
				Brycon moorei	Dorado
				Hemibrycon colombianus	Golosa - Sardina
				Hemibrycon sp	Sardinita
				Colossoma macropomum	Cachama negra
				Creagrutus magdalenae	Tota
				Roeboides dayi	Chango
				Saccoderma hastatus	---
				Salminus affinis	Picuda
				Triportheus magdalenae	Arenca
			Ctenoluciidae	*Ctenolucius hujeta*	Agujeta
			Curimatidae	*Curimata mivartii*	Vizcaina
				Cyphocharax magdalenae	Viejito
				Prochilodus magdalenae	Bocachico
				Ichthyoelephas longirostris	Besote – Hocicón – Patalo
			Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guabina - Moncholo
			Hemiodontidae	*Parodon suborbitalis*	Mazorca - Marranito
		Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia caucana*	Gupy
		Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus aequilabiatus*	Anguila - Yumbila
				Apteronotus mariae	---

SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
		Perciformes	Cichlidae	*Aequidens pulcher*	Mojarra azul
				Geophagus steindachneri	Lora
		Siluriformes	Aspredinidae	*Dupouyichthys sapito*	---
				Xyliphius magdalenae	Cachegua
			Auchenipteridae	*Thrachelyopterus insignis*	Doncella
			Callichthyidae	*Hoplosternum magdalenae*	---
			Heptapteridae	*Pimelodella chagresi*	Picalón - Bagrecito
				Rhamdia quelen	Barbilla
			Loricariidae	*Chaetostoma fischeri*	Corroncho
				Chaetostoma leucomelas	Guacuco
				Crossoloricaria variegata	Alcalde - Baralcalde
				Dasyloricaria filamentosa	Zapatero - Alcalde
				Dolichancistrus carnegiei	---
				Hypostomus hondae	Coroncoro, Cucha
				Hypostomus watwata	---
				Lasiancistrus caucanus	Corroncho - Corronchito
				Rineloricaria magdalenae	Guitarra
				Spatuloricaria gymnogaster	Pitero - Zapatero
				Pimelodus sp	Bagre
				Pimelodus blochii	Barbul - Nicuro
				Pimelodus clarias	Barbudo - Nicuro

SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
			Pimelodidae	*Pimelodus grosskopfii*	Capaz
				Pseudopimelodus bufonius	Bagre sapo
				Pseudoplatystoma fasciatum	Bagre rayado
				Sorubim cuspicaudus	Blanquillo - Cucharo
	Chondrichthyes	Myliobatiformes	Potamotrygonidae	*Potamotrygon magdalenae*	Raya

Los cuerpos de agua que se encontraron con una (1) sola especie fueron los ríos Carare, Guayabito, Opón, La Colorada. Es importante mencionar que esta mayor diversidad para los dos (2) cuerpos de agua mencionados primero, se da como consecuencia de las características mismas de estos ecosistemas, propicios para el establecimiento de esta comunidad debido a la presencia de diferentes microhábitats como son zonas de remanso y de rápidos, que en general favorecen la existencia de una mayor riqueza íctica.

El orden Characiformes es el de mayor riqueza de especies en las aguas dulces suramericanas, gracias a que las variadas adaptaciones morfológicas y fisiológicas de sus especies han permitido estar presente en casi todos los ambientes de agua dulce. Su cuerpo está generalmente cubierto de escamas cicloideas. Tienen dientes, por lo menos en los estados de post-larva, presentan aletas con radios blandos, nunca con espinas y generalmente tienen aleta adiposa.

Los Perciformes constituyen el orden más diverso de todos los órdenes de peces e incluso de vertebrados. Es predominantemente marino, aunque algunas de sus familias han invadido secundariamente las aguas dulces de todo el mundo. Las aletas dorsal y anal tienen espina. Las escamas son ctenoideas en la mayoría de los casos, con las aletas pectorales laterales y pélvicas en posición toráxico, generalmente con mandíbulas protráctiles.

Dentro del orden de los Siluriformes están comprendidos los vernicularmente llamados Bagres, Cuchas, Peces gato, alcalde, Doncella, etc. Se caracterizan por tener un cuerpo desnudo o con placas óseas, boca ventral con barbillones sensoriales maxilares o mentonianos, presentan, opérculo y preopérculo pequeño, una espina fuertemente aserrada en la dorsal y pectoral y aleta caudal con seis (6) placas hipurales.

Los Myliobatiformes Este orden agrupa peces cartilaginosos de cuerpo planto, generalmente muy deprimido, con las aperturas branquiales en posición ventral. Las aletas pectorales están muy desarrolladas y confluyen a los lados de la cabeza. Los espiráculos y ojos se encuentran en la superficie dorsal.

Los Gymnotiformes son Peces de cuerpo alargado, carentes de aletas pélvicas y dorsales y sólo algunos poseen aleta caudal, en cambio todos tienen una aleta anal muy larga compuesta por numerosos radios de cuyo movimiento ondulatorio depende de su locomoción. Todos poseen células musculares o nerviosas en la ase de las aletas anal y caudal modificadas en vesículas capaces de generar electricidad con la cual crean un campo alrededor del cuerpo que les sirve como órgano sensorial mediante el cual detectan lo que existe en su entorno y localizan sus presas. Los peces de este orden son más abundantes en ríos de corriente lenta y aguas blancas. Son de actividad nocturna durante el día se ocultan en cárcavas y raíces de la orilla y en la vegetación flotante.

En la cuenca del Magdalena, algunas de las especies más importantes dentro de la actividad pesquera realizan migraciones que se encuentran sincronizadas con el ciclo hidrológico. Durante el periodo de aguas bajas las poblaciones de Bocachico (***Prochilodus magdalenae***) y Blanquillo (***Sorubim cuspicaudus***) abandonan paulatinamente las ciénagas de la parte baja y remontan el cauce principal del río; en una migración reproductiva denominada subienda, periodo en el cual generalmente se captura el 60% de lo que produce la cuenca del Magdalena anualmente (Mojica y Álvarez- León, 2002; Littmann *et al*., 2000; Valderrama & Zarate, 1989).

En el mes de abril, con el inicio de las lluvias los peces ya maduros descienden para retornar a las ciénagas y van desovando sobre el canal principal del río (bajanza); siguiendo esta migración reproductiva algunas especies como el Bagre Rayado (***Pseudoplatystoma fasciatum***), el Nicuro (***Pimelodus blochii***) y la Picuda (***Salminus affinis****)* remontan el río, no con fines reproductivos, sino alimentarios. Otras especies como La Vizcaina (***Curimata mivartii***) no participa de la subienda y al parecer realiza dos (2) migraciones anuales desde las ciénagas de la zona baja de la cuenca, una al inicio de las lluvias en marzo y la otra en el veranillo de julio-agosto (Mojica y Usma, 2002). Por otro lado, el Patalo (***Ichthyoelephas longirostris***) realiza migraciones laterales cortas desde el cauce principal del río hacia las quebradas tributarias (Maldonado-Ocampo et al., 2005).

De acuerdo con el libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica et al., 2002) y la resolución 0383 de 2010, en el área de estudio las siguientes especies se encuentran bajo alguna categoría de amenaza: *En Peligro Crítico* (CR) se encuentran el Bocachico (***Prochilodus magdalenae***) del cual se estima que el volumen de las capturas ha descendido 90 % en los últimos 25 años. El Bagre rayado (***Pseudoplatystoma fasciatum***) al igual que el bocachico se encuentra en peligro por la fuerte presión pesquera debido a su tamaño que le confiere una alta demanda comercial.

En la categoría nacional *En Peligro* (EN) se encuentran: el Blanquillo (***Sorubim cuspicaudus***), el Pataló (***Ichthyoelephas longirostris***), cuya carne es más apreciada que la del Bocachico. Una de las principales amenazas, es la pesca con dinamita y la contaminación producida por la minería. El 60 % de las especies registradas para la cuenca media-alta del Río Magdalena (sector

que comprende la caracterización realizada para el presente estudio), son endémicas para la cuenca Magdalena-Cauca. La mayoría de ellas, como es el caso de las especies migratorias, tienen una amplia distribución dentro de la cuenca, principalmente en las partes bajas. Por otro lado, otras especies tienen una distribución más localizada como es el caso del género ***Trichomycterus.***

B. Monitoreo Autopista Magdalena medio 2023:

Durante los monitoreos de la calidad del agua entre el 3 y 12 de mayo del 2023, se reconocieron, 61 individuos de peces pertenecientes a 20 especies, dentro de las familias Characidae, Crenuchidae, Erythrinidae, Loricariidae, Prochilodontidae, Cichlidae, Poeciliidae, Sternopygidae, Pimelodidae, Potamotrygonidae y Auchenipteridae de los órdenes Characiformes, Cichliformes, Cyprinodontiformes, Gymnotiformes, Siluriformes y Myliobatiformes (Tabla **25**).

Dentro de las especies capturadas se destacan por su abundancia *Pimelodus yuma* con 17 individuos presentes en ocho de los puntos evaluados. Seguidamente *Prochilodus magdalenae* y *Sturisomatichthys aureus* registraron cinco individuos. Las especies restantes reportaron una abundancia total menor o igual a cuatro individuos. Se resalta que se identificaron cuatro especies bajo una categoría de amenaza según el libro rojo de especies dulceacuícolas (Mojica et al., 2012): *Cynopotamus magdalenae* y Potamotrygon magdalenae se encuentran “casi amenazada”; igualmente, *Prochilodus magdalenae* y *Sorubim cuspicaudus* están categorizadas como “vulnerable” (Tabla 26). Cabe resaltar que la afectación sobre las poblaciones ícticas proviene principalmente de la sobrepesca y la contaminación de los cuerpos de agua (Jiménez-Segura, 2020).

Tabla 25. Registro de especies de peces entre las estaciones de muestreo

ORDEN	**Characiformes**										**Cyprinodontiformes**		**Siluriformes**						**Myliobatiformes**	**Gymnotiformes**	**Cichliformes**
FAMILIA	**Characidae**					**Loricariidae**	**Crenuchidae**		**Erythrinidae**	**Prochilodontidae**	**Poeciliidae**		**Loricariidae**		**Pimelodidae**			**Auchenipteridae**	**Potamotrygonidae**	**Sternopygidae**	**Cichlidae**
ESPECIE	*Astyanax morfo especie 1*	*Astyanax magdalenae*	*Cynopotamus magdalenae*	*Roeboides dayi*	*Triportheus magdalenae*	*Isorineloricaria tenuicauda*	*Characidium morfo especie 1*	*Characidium zebra*	*Hoplias malabaricus*	*Prochilodus magdalenae*	*Poecilia caucana*	*Hypostomus hondae*	*Sturisomatichthys leightoni*	*Sturisomatichthys aureus*	*Pimelodus yuma*	*Sorubim cuspicaudus*	*Pimelodus yuma*	*Trachelyopterus insignis*	*Potamotrygon magdalenae*	*Eigenmannia morfoespecie 1*	*Caquetaia kraussii*
AAB CAÑOLA CAIMANA						2						1									
AAB QUEBRADA											1			1							
AAB QUEBRADA EL ZARZAL	1																				
AAB QUEBRADA LA INDIA						1									1						
AAB QUEBRADA LIZAMA												2	1								
AAB RIO BAUL					1					2											
AAB RIO ERMITAÑO			1																		

ORDEN	Characiformes										Cyprinodontiformes		Siluriformes						Myliobatiformes	Gymnotiformes	Cichliformes
FAMILIA	Characidae					Loricariidae	Crenuchidae		Erythrinidae	Prochilodontidae	Poeciliidae		Loricariidae		Pimelodidae			Auchenipteridae	Potamotrygonidae	Sternopygidae	Cichlidae
ESPECIE	*Astyanax morfo especie 1*	*Astyanax magdalenae*	*Cynopotamus magdalenae*	*Roeboides dayi*	*Triportheus magdalenae*	*Isorineloricaria tenuicauda*	*Characidium morfo especie 1*	*Characidium zebra*	*Hoplias malabaricus*	*Prochilodus magdalenae*	*Poecilia caucana*	*Hypostomus hondae*	*Sturisomatichthys leightoni*	*Sturisomatichthys aureus*	*Pimelodus yuma*	*Sorubim cuspicaudus*	*Pimelodus yuma*	*Trachelyopterus insignis*	*Potamotrygon magdalenae*	*Eigenmannia morfoespecie 1*	*Caquetaia kraussii*
AABRIO NEGRO										2						3			1		
AABRIO OPON																	6				
AABRIO SAN JUAN				2			1														
AABRIO ZAMBITO		1		1																	
AARCAÑOLA CAIMANA														3							
AARCAÑO PALAGUA																	2				
AARQUEBRADA EL ZARZAL																	1				
AARQUEBRADA LA								1	1											2	2

ORDEN	Characiformes										Cyprinodontiformes		Siluriformes						Myliobatiformes	Gymnotiformes	Cichliformes
FAMILIA	Characidae					Loricariidae	Crenuchidae		Erythrinidae	Prochilodontidae	Poeciliidae		Loricariidae		Pimelodidae			Auchenipteridae	Potamotrygonidae	Sternopygidae	Cichlidae
ESPECIE	*Astyanax morfo especie 1*	*Astyanax magdalenae*	*Cynopotamus magdalenae*	*Roeboides dayi*	*Triportheus magdalenae*	*Isorineloricaria tenuicauda*	*Characidium morfo especie 1*	*Characidium zebra*	*Hoplias malabaricus*	*Prochilodus magdalenae*	*Poecilia caucana*	*Hypostomus hondae*	*Sturisomatichthys leightoni*	*Sturisomatichthys aureus*	*Pimelodus yuma*	*Sorubim cuspicaudus*	*Pimelodus yuma*	*Trachelyopterus insignis*	*Potamotrygon magdalenae*	*Eigenmannia morfoespecie 1*	*Caquetaia kraussii*
PARRA																					
AAR QUEBRADA LA VIZCAINA					1																
AAR QUEBRADA LAS MARGARITAS													1		1						
AAR QUEBRADA LIZAMA										1					1						
AAR RIO BAUL					1																
AAR RIO CARARE															3	1		1			
AAR RIO ERMITAÑO		1																			

ORDEN	Characiformes										Cyprinodontiformes		Siluriformes						Myliobatiformes	Gymnotiformes	Cichliformes
FAMILIA	Characidae					Loricariidae	Crenuchidae		Erythrinidae	Prochilodontidae	Poeciliidae		Loricariidae		Pimelodidae			Auchenipteridae	Potamotrygonidae	Sternopygidae	Cichlidae
ESPECIE	*Astyanax morfo especie 1*	*Astyanax magdalenae*	*Cynopotamus magdalenae*	*Roeboides dayi*	*Triportheus magdalenae*	*Isorineloricaria tenuicauda*	*Characidium morfo especie 1*	*Characidium zebra*	*Hoplias malabaricus*	*Prochilodus magdalenae*	*Poecilia caucana*	*Hypostomus hondae*	*Sturisomatichthys leightoni*	*Sturisomatichthys aureus*	*Pimelodus yuma*	*Sorubim cuspicaudus*	*Pimelodus yuma*	*Trachelyopterus insignis*	*Potamotrygon magdalenae*	*Eigenmannia morfoespecie 1*	*Caquetaia kraussii*
AARRIO GUAYABITO															2						
AARRIO ZAMBITO		2		1																	

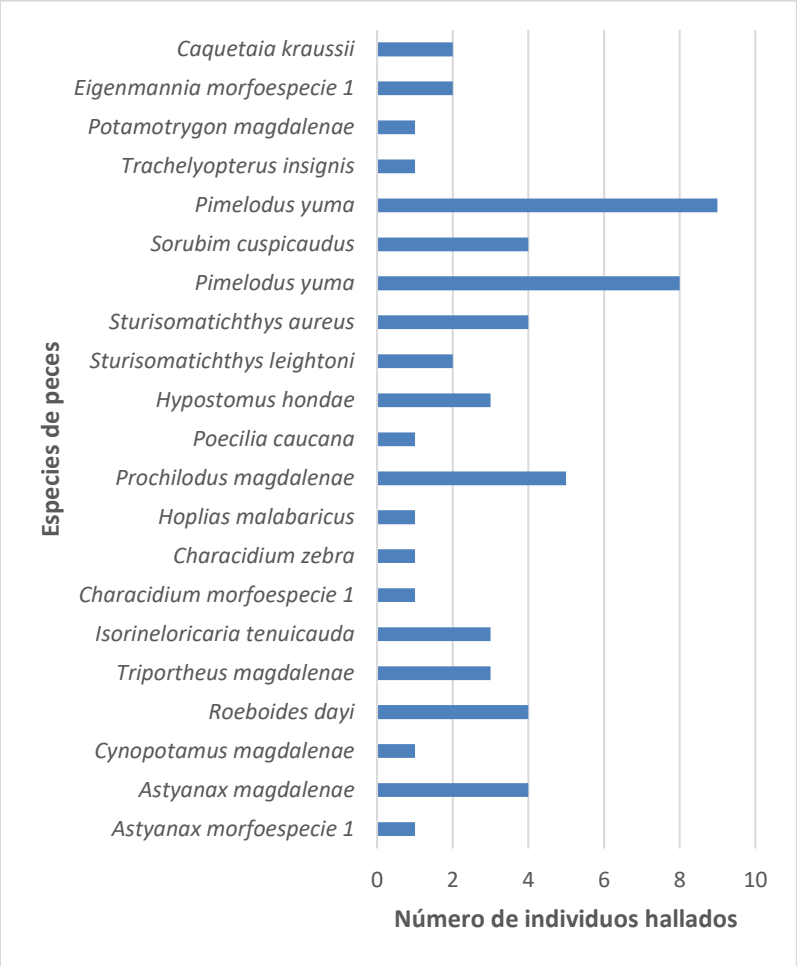
Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Tabla 26. Especies de peces hallados en los monitoreos con su respectiva información de conservación

ESPECIE	CATEGORÍA			
	MIGRATORIA	AMENAZA*	IMPORTANCIA**	ENDEMISMO***
Astyanax magdalenae	N.E	N.E	Consumo	Endémica
Astyanax morfoespecie 1	N.E	N.E	N.E	N.E
Cynopotamus magdalenae	N.E	Casi Amenazada	Consumo	Endémica
Roeboides dayi	N.E	N.E	Ornamental	N.E
Triportheus magdalenae	N.E	N.E	Consumo	Endémica
Characidium morfoespecie 1	N.E	N.E	N.E	N.E
Characidium zebra	N.E	N.E	N.E	N.E
Hoplias malabaricus	N.E	N.E	Consumo	N.E
Isorineloricaria tenuicauda	N.E	N.E	N.E	N.E
Prochilodus magdalenae	MM	Vulnerable	Consumo	Endémica
Caquetaia kraussii	N.E	N.E	Consumo	N.E
Poecilia caucana	N.E	N.E	Ornamental	N.E
Eigenmannia morfoespecie 1	N.E	N.E	N.E	N.E
Hypostomus hondae	N.E	N.E	Consumo	N.E
Sturisomatichthys leightoni	N.E	N.E	Ornamental	Endémica
Sturisomatichthys aureus	N.E	N.E	Ornamental	N.E
Pimelodus yuma	N.E	N.E	Consumo	N.E
Sorubim cuspicaudus	MM	Vulnerable	Consumo	Endémica
Potamotrygon magdalenae	N.E	Casi Amenazada	Ornamental	Endémica
Trachelyopterus insignis	N.E	N.E	Consumo	Endémica

Fuente: C2G ingeniería S.A.S., 2023

Figura 45. Número de especies de peces hallados en el muestreo 2023



Fuente: Elaboración propia

La ictiofauna registró una alta abundancia de organismos, pertenecientes a los órdenes Cichliformes, Cyprinodontiformes, Gymnotiformes, Siluriformes, Myliobatiformes y Characiformes, siendo este último el más abundante. Estos grupos son característicos de la cuenca y presentan una alta variedad de habitas. Igualmente, se reportaron cuatro especies con algún tipo de amenaza en sus poblaciones, catalogadas como “casi amenazadas” y “vulnerables”, por el contrario, otras especies presentan una importancia ornamental y de consumo. De forma general, los resultados señalan que los puntos evaluados poseen las condiciones necesarias para el mantenimiento de esta comunidad.

VI. Fauna Silvestre - Invertebrados

Los organismos invertebrados comprenden el número más amplio de especies, géneros, familias y ordenes de todas las clases animales existentes hoy día, su diversidad es foco fundamental para mantener la funcionalidad ecológica de los ecosistemas, desde que muchas especies son responsables del reciclaje de compuestos químicos, presentes en procesos como la polinización de las plantas con flor, dispersión de polen y uso cómo presas de múltiples animales vertebrados. En el proyecto Autopista Magdalena Medio, se identifican grupos importantes de invertebrados, entre ellos, los más abundantes: insectos, arácnidos, miriápodos, moluscos, entre otros.

A continuación, se presenta un listado de especies de invertebrados que presentan distribución para el área de influencia del proyecto vial troncal magdalena medio 1.

Tabla 27. Fauna invertebrada reportada para el área de influencia del proyecto

TAXONES
Mariposas
Hesperiidae - Eudaminae
Astraptes talus (Cramer, 1777) *Telemiades antiope (PlOtz, 1882)* *Urbanus teleus (Hubner, 1821)*
Papilionidae - Papilioninae
Neographium dioxippus (Hewitson, 1856) *Heraclides androgeus (Crame, 1775)*
Pieridae - Dismorphiinae
Dismorphia medora (E. Doubleday) *Enantia melite (linnaeus, 1763)* *Lieinix nemesis (Latreille, 1813)* *Patia orise (Boisduval, 1836)* *Pseudopieris nehemia (Boisduval, 1836)*
Pieridae - Coliadinae
Colias dimera (E. Doubleday, 1847) *Eurema Xanthochlora (Kollar, 1850)*
Pieridae - Pierinae
Hesperocharis marchalii (Guérin -Méneville, 1844) *Eurema salome (C. felder & Felder, 1861)* *Phoebis argante (Fabricius, 1775)*
Lycaenidae- Teclinae

TAXONES
Apuecla sp. *Arawacus leucogyna (C. felder & R. Felder, 1865)* *Lathecla mimula (Draudt, 1920)* *Panthiades bathildis (C. Felder & R. Felder, 1865)*
Nymphalidae - Danainae
Greta andromica (Hewitson, 1855)
Nymphalidae -Heliconiinae
Heliconius eleuchia (Hewitson, 1854)
Escarabajos
Canthonini
Canthon aequinoctialis *Canthon quinquemaculatus* *Canthon subhyalinus* *Deltochilum orbigny*
Dichotomiini
Canthidium cupreum *Dichotomius mamillatus* *Dichotomius satanas*
Onthophagini
Onthophagus clypeatus *Onthophagus nemorivagus*
Phanaeini
Coprophanaeus corythus
Melolonthidae
Dynastes neptunus (Quenzel)
Arácnidos
Xenesthis immanis (Ausserer, 1875)
Scorpionidae
Opisthacanthus elatus

Fuente: adaptado de: Arácnidos de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Invertebrados de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, 2007

6.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Caracterización del corredor

Como aspectos metodológicos, se utilizó la sabana y cartografía predial, así como información de fuentes primarias y secundarias dentro del contexto regional y nacional, de la antigua concesión, administraciones municipales y reconocimiento directo de comunidades del área de influencia.

En cuanto a la línea base se está trabajando en el proceso para su actualización, y la información se suministrará en el próximo semestre e informando a Interventoría a medida que avance el proceso.

Predomina como ocupación la ganadería y en pequeña escala la agricultura, que se desarrollan en grandes haciendas, a las cuales se encuentran vinculados en calidad de empleados las personas residentes en el sector, a quienes les pagan una mensualidad, que complementada con la vivienda que les ofrece el hacendado, se convierte en el salario integral.

Se encuentra población flotante que presta sus servicios como vaqueros, jornaleros a quienes les pagan por actividad diaria y se vinculan de acuerdo con la necesidad de cada hacienda. Se encuentran casos en los cuales las personas realizan las actividades descritas anteriormente, pero el pago está representado en la posibilidad de vivir sin costos en alguna vivienda de la hacienda. También, la población es empleada en empresas petroleras que se encuentran en la zona y vinculados de manera permanente a haciendas ganaderas en calidad de capataces, ordeñadores, inseminadores. De igual manera se presenta comercio informal representado en tiendas y bares.

Se destacan que en los sectores de Caño Alegre y Alto bonito prevalece el subempleo como única alternativa laboral, representada en el comercio informal de limón en la glorieta de caño alegre.

De acuerdo con lo descrito anteriormente se encuentran como principales fuentes de empleo las empresas petroleras y haciendas ganaderas y como alternativa el comercio sobre el corredor vial. En la zona prevalece el subempleo representado en el comercio informal y los jornaleros; situación que tiende a permanecer y aumentar en la medida que se van cerrando los proyectos petroleros y las haciendas tecnifican sus actividades, lo cual hace se reduzcan las fuentes de empleo.

Es importante señalar que un número de población muy baja se encuentra sin realizar ninguna actividad y las detectadas corresponden a trabajadores de empresas petroleras, cuya actividad le permite estabilidad económica por unos meses. La población flotante de las haciendas en la

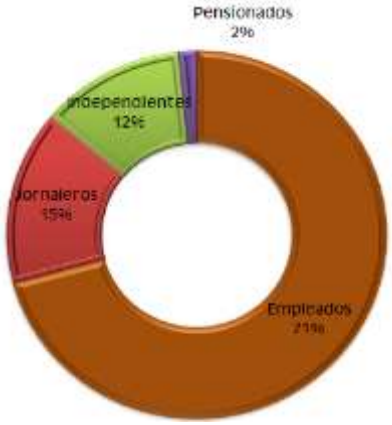
medida que no se vinculan durante algún tiempo a las haciendas, deciden convertirse en comerciantes informales y ocasionalmente vuelven hacer jornaleros.

En la zona de influencia directa se encuentran dos sectores característicos, el primero ubicado en las veredas el Pescado y Puerto Gutiérrez, donde la mayor demanda de mano de obra la ofrecen las haciendas, quienes vinculan a los residentes de la zona por días, como jornaleros para las actividades de mantenimiento; mientras que para cargos de administración y vaquería, se emplea personal procedente de otras zonas del país como Santander y el Viejo Caldas; también se encuentra venta informal de limones y frutas sobre el corredor Nacional.

El segundo sector corresponde a las zonas ubicadas en las veredas Puerto Niño, Calderón, Palagua y Ermitaño, en donde predomina la demanda de mano de obra para actividades de empresas petroleras en cargos de operarios, conductores, auxiliares de tráfico, con vinculaciones laborales periódicas en calidad de empleados; en menor proporción de demanda laboral se hallan actividades comerciales informales ubicadas sobre el corredor vial como restaurantes, cafeterías, hoteles, que cuentan en promedio con dos o tres empleados permanentes; el último sector identificado corresponde a las actividades agropecuarias en las haciendas, en donde se contrata el personal de la zona como vaqueros y para actividades de mantenimiento, al igual que en el primer sector, los administradores provienen de otras zonas del país, especialmente de Santander y Antioquia.

La ocupación de la población del área de influencia directa en un 71% corresponde a empleados, entendidos estos como trabajo de manera permanente con una remuneración periódica, condición que ofrecen las actividades que se desarrollan en empresas petroleras, haciendas y establecimientos comerciales; posteriormente se encuentran con un 15% los jornaleros, quienes prestan sus servicios por días en las haciendas y fincas de la zona; le sigue en importancia aquellos que trabajan como independientes con un 12%, quienes se dedican a la venta de limones y frutas en la vía Nacional y las personas que al momento de la entrevista habían cumplido contrato con empresa petrolera y estaban temporalmente desempeñando actividades en monta llantas, restaurantes y fincas por días, en espera que nuevamente vincularse a la actividad petrolera; finalmente con un 2% se encuentran las personas pensionadas. En la siguiente figura se presenta de manera detallada la ocupación de la población de la zona de influencia directa.

Figura 46. Ocupación de la Población Puerto Salgar – Puerto Araujo

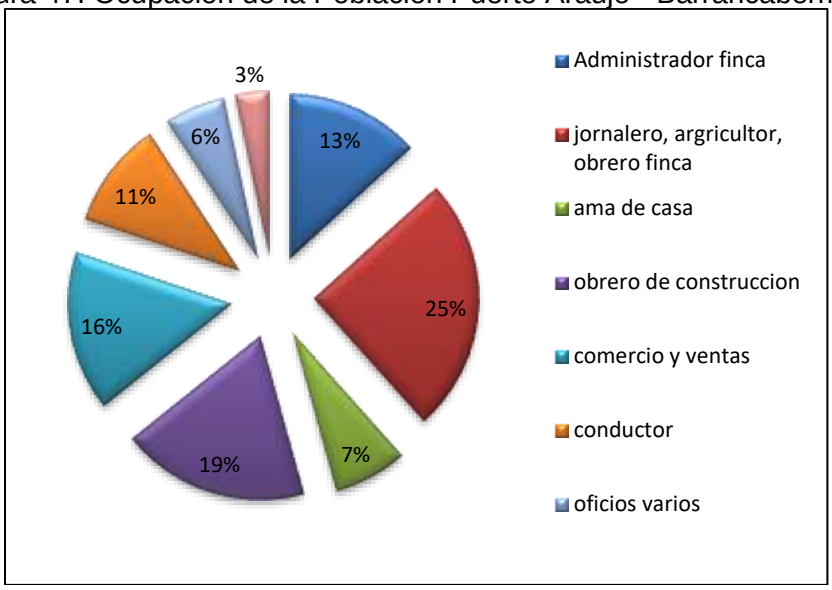


En el área de influencia directa la población en edad de trabajar se encuentra vinculada algún tipo de actividad que le genera ingresos, se encuentra que un 71% es empleada y el restantes 27% se ubica en el subempleo, pero se presenta una alta movilidad de un sector a otro, especialmente por las formas de vinculación temporal de las empresas petroleras. Es importante señalar que en las entrevistas de campo y el censo no se encontró población que reportara estar desempleada.
La tendencia del mercado laboral es mantenerse, debido a la permanencia de las principales actividades generadoras de mano de obra: Producción agrícola y petrolera. La incidencia de la ejecución del proyecto estaría relacionada con la captación de mano de obra local del sector de subempleo y algunos trabajadores de haciendas en búsqueda de nuevas alternativas laborales, adicionalmente con el desarrollo del proyecto, se generarán procesos de capacitación al personal local.

La principal oferta laboral la realizan las haciendas, las cuales proveen cargos como jornaleros, obreros y administradores de fincas, este tipo de actividades ocupa un 38% de la población del área de influencia del proyecto.

En la zona también se identifican otro tipo de labores como obreros de construcción (19%), comercio y ventas (16%), conductores (11%). Los administradores de finca representan un 13% del total de jefes de hogar entrevistados durante las visitas de campo. En el siguiente grafico se identifican de manera detallada los tipos de labores adelantadas por la comunidad del sector, así como su representación porcentual.

Figura 47. Ocupación de la Población Puerto Araujo - Barrancabermeja



La zona se caracteriza por presentar niveles de empleo y subempleo alto, solo el 3% del total de los jefes de hogar manifestó estar desempleado en el momento de la visita de campo. El 5% se dedica a labores del hogar exclusivamente.

Fotografía 16. Tipo de actividades económicas adelantadas en el corredor

6.4.1 Componente Territorial

Unidades Territoriales Mayores

<u>Cundinamarca</u>

El departamento de **Cundinamarca** está situado en la parte central del país, limita por el Norte con el departamento de Boyacá; por el Este con los departamentos de Boyacá y Meta; por el Sur con los departamentos de Meta, Huila y Tolima, y por el Oeste con el río Magdalena, que lo separa de los departamentos de Tolima y Caldas. Cuenta con una superficie de 24.210 km2 lo que representa el 2.12 % del territorio nacional, dividido en 116 municipios, este departamento

es atravesado por la red troncal nacional que permite la comunicación con la mayoría de las ciudades del país, con la reconstrucción de los ferrocarriles en Colombia, se están rehabilitando las líneas para el transporte de carga en contenedores hacia los puntos de la costa del Caribe y la capital de la República. Solamente tres cabeceras municipales de Cundinamarca cuentan con servicio aéreo, Madrid, Puerto Salgar y Medina, cuya participación tanto para la movilización de pasajeros como de carga no es significativa.

Figura 48**.** División Política de Cundinamarca

Fuente: Sociedad Geográfica de Colombia, Atlas de Colombia, IGAC, 2002

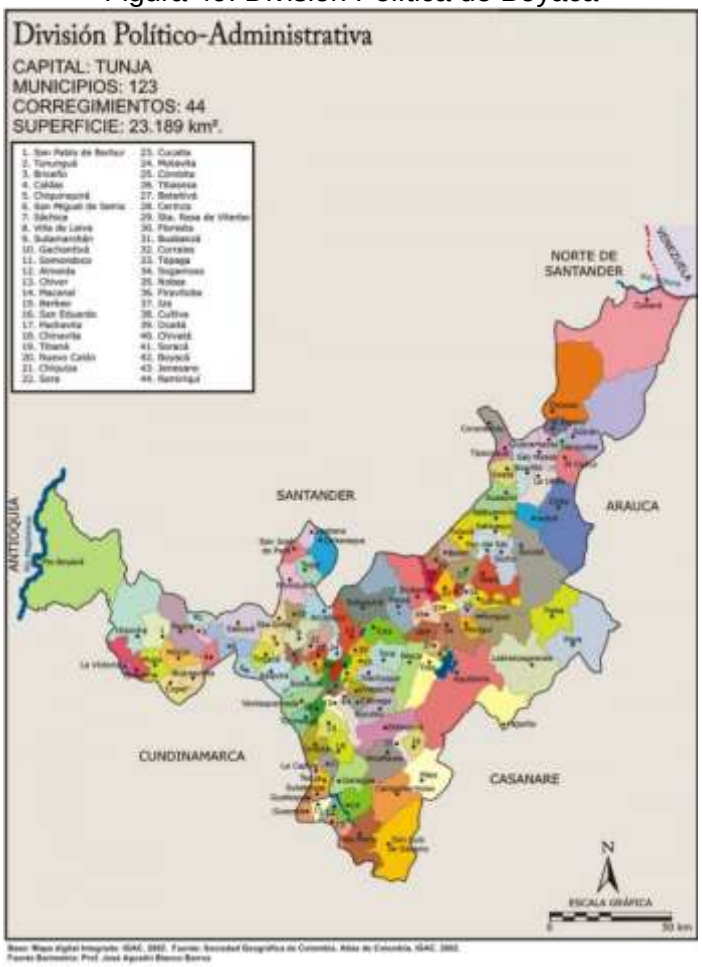
Boyacá

El departamento de Boyacá cuenta con 23.189 Km2 de superficie y está ubicado en el centro oriente del país y atravesado por la Cordillera Oriental de la región Andina Colombiana, por consiguiente, tiene una topografía muy variada a la cual se suma también la variedad de climas. Presenta todos los pisos biotérmicos estrechamente relacionados con la vegetación, la

producción agrícola y la llamada diferencia de climas entre sitios vecinos de una misma provincia, que hacen de Boyacá el lugar ideal para la vida y el turismo.

El territorio boyacense está compuesto por dos grandes partes, una montañosa y otra plana, dando origen a cuatro regiones y diez subregiones que hacen de Boyacá uno de los departamentos con más ventajas para el desarrollo industrial, comercial, cultural y artesanal.

Figura 49. División Política de Boyacá



Fuente: Sociedad Geográfica de Colombia, Atlas de Colombia, IGAC, 2002

Santander

Santander está situado en el nororiente del país, su capital es Bucaramanga y cuenta con una superficie de 30.537 km2, lo que representa el 2.7 % del territorio nacional.

En el norte limita con los departamentos de Cesar y Norte de Santander, por el Este y Sur con el departamento de Boyacá y por el Oeste con el río Magdalena, que lo separa de los departamentos de Antioquia y Bolívar.

Santander tiene un total de 2 millones 306 mil habitantes, posicionándose como el cuarto departamento con mayor densidad poblacional en el país de los cuales el 51% son mujeres y el 49% son hombres, de acuerdo con el último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el DANE.

El Departamento de Santander está conformado política y administrativamente por 87 municipios, al igual que 57 corregimientos, 104 caseríos, 78 inspecciones de policía y 30 centros poblados.

Figura 50. División Política de Santander

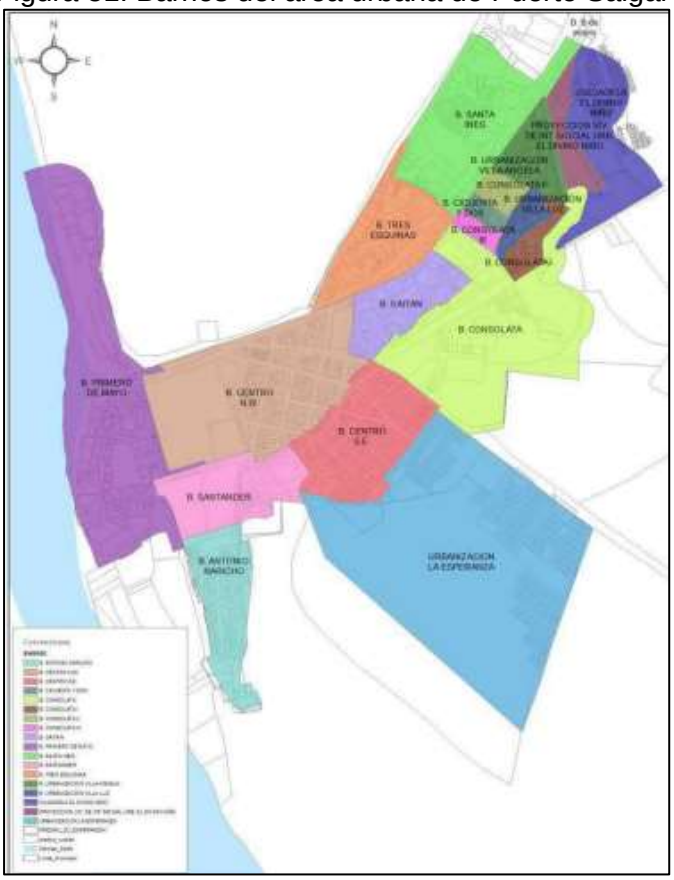
Fuente: Sociedad Geográfica de Colombia, Atlas de Colombia, IGAC, 2002

Unidades Territoriales Menores

Puerto Salgar - Cundinamarca

De los 116 municipios del departamento de Cundinamarca, tan solo hace parte de este Proyecto vial el municipio de Puerto Salgar, el cual se localiza al Noroccidente del departamento limitando por el oriente con los municipios de Yacopí y Caparrapí, por el occidente con el río Grande de la Magdalena, por el norte con el río Negro y el municipio de Puerto Boyacá y con el sur con el municipio de Guaduas. Integra junto con Caparrapí y Guaduas la Provincia del Bajo Magdalena, se encuentra dividido en 20 veredas, 18 barrios en la parte urbana y 2 centros poblados (Puerto libre y Colorados) según las estadísticas demográficas del DANE Puerto Salgar cuenta con una población de 18.367 habitantes distribuidos 75% en el área urbana y el 25% en el rural.

Figura 51. Barrios del área urbana de Puerto Salgar



Fuente: Eninco SA (2018)

Figura 52. División veredal. Puerto Salgar

Fuente: Eninco SA, 2018, a partir de Acuerdo 485 de 2011.

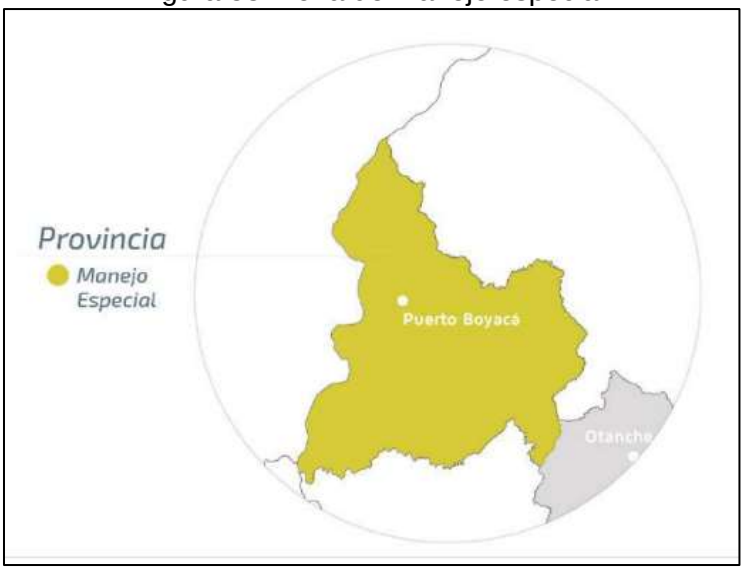
Puerto Boyacá - Boyacá

El municipio de Puerto Boyacá hace parte del Magdalena Medio Boyacense y se localiza sobre la margen derecha del Río Magdalena. Este municipio se encuentra estratégicamente ubicado entre las principales ciudades capitales de los departamentos de Santander, Caldas, Antioquia, Cundinamarca y Boyacá, al norte limita con el municipio de Bolívar (Santander), al medio con el río Ermitaño, al sur limita con los municipios de Puerto Salgar y Yacopí en el departamento de Cundinamarca, al Oriente con el municipio de Otanche.

Al occidente con los municipios de Puerto Nare, Puerto Triunfo, Puerto Berrío y Sonsón en el departamento de Antioquia, teniendo de por medio el río magdalena.

El municipio de Puerto Boyacá se divide en 37 barrios, dos corregimientos denominados Vasconia-Puerto Serviez y Puerto Pinzón y doce veredas pertenecientes a estos corregimientos

Figura 53. Zona de manejo especial



Fuente: Dirección geográfica y de gestión territorial de Boyacá (2022)

Tabla 28. División política rural de Puerto Boyacá

CORREGIMIENTO	VEREDAS	CENTRO POBLADO
Vasconia - Puerto Serviéz	Ermitaño	El Ermitaño
		Puerto Serviéz
	Palagua	Cruce El Chaparro
		Cruce Palagua
	Calderón	Muelle Palagua
Puerto Pinzón	Velásquez	El Marfil
	Puerto Niño	Km 1 1/2
		Km 2 1/2
		Puerto Niño
		Km 11
	La Pizarra	El Okal
		La Ceiba
	Guanegro	Guanegro
	Las Pavas	Puerto Romero
	Puerto Gutiérrez	Km 25
	Marañal	Puerto Gutiérrez
	Las Quinchas	Puerto Pinzón
	El Pescado	El Pescado
		El Trique

Fuente: IGAC

Bolívar - Santander

El municipio de Bolívar está localizado en el departamento de Santander, limita por el Norte con los municipios de Landázuri, Cimitarra; por el Oriente con Vélez, Guavatá; por el Sur con El Peñón, Sucre, La Belleza y con el Departamento de Boyacá (municipio Puerto Boyacá) y al Occidente con el Departamento de Antioquia. Su territorio es uno de los más extensos del departamento con 971,50 km², consta de una cabecera municipal y dos corregimientos: Berbeo y La Hermosura. También existen cuatro centros poblados (Santa Rosa, Flórez, Explanación - Cruce Nutrias y San Marcos), seis caseríos (Trapal, San Roque, La Melona, Ermitaño, Gallegos, Puerto Guevara), y cien veredas, su población aproximada es de 12.858 personas de las cuales 11.473 correspondes a residentes rurales. Los aeropuertos más cercanos son el "Yariguies" en Barrancabermeja y "Palo negro" en Bucaramanga. Está a una distancia de 157 km de la ciudad de Bogotá y 200 km de Medellín. El municipio cuenta con tres (3) cuencas hidrográficas Magdalena medio, rio Carare o minero y río Suarez.

Figura 54. Localización de Bolívar en Santander

Fuente: Wikipedia

Cimitarra - Santander

Generalidades y contexto

Cimitarra Santander es un municipio, ubicado en el Norte del País y al Sur Occidente del departamento de Santander, localizado a 311 km de Bucaramanga sus limita por el Norte con el Departamento de Antioquia y el municipio de Puerto Parra; al Sur con el municipio de Bolívar y Landázuri; al Oriente con el municipio de Landázuri; al Occidente con el Departamento de Antioquia y el Río Magdalena. Políticamente dividido en treinta y un (31) barrios en su zona

urbana, y treinta y cinco (35) veredas en su zona rural con dos corregimientos Puerto Araujo y Puerto Olaya.

La población del municipio de Cimitarra es de 32.947 habitantes, de los cuales 16.983 (51,5%) son hombres y 15.964 (48.5%) son mujeres Cimitarra es conocida como la capital ganadera de Santander, sin embargo, se han presentado algunos reparos frente a los efectos sociales y medioambientales de esta en el Municipio.

Figura 55. Veredas Municipio Cimitarra

Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Desastres

Puerto Parra - Santander

El municipio de Puerto Parra es uno de los 87 municipios del departamento de Santander, pertenece a la provincia Yariguies y se encuentra ubicado al occidente del departamento de Santander, sobre el margen derecho del valle del río Magdalena y a 162 km de la capital santandereana.

Su cabecera está localizada a los 06° 39’ 06’’ de latitud norte y 74° 03’ 39’’ de latitud oeste a una altura sobre el nivel del mar de 105 metros. Para llegar al municipio se debe acceder a través de la troncal de la Paz, por una vía nacional pavimentada de dos carriles, hasta el centro poblado El Cruce, desde donde se toma una vía secundaria con 12,2 km pavimentados y 4,8 km sin pavimentar aproximadamente. Adicional, en cuestiones de conectividad, el municipio está a 95 km de Barrancabermeja, a 71 km de Cimitarra, a 110 km de Landázuri, a 100 km de Puerto Berrio y a 162 km de Bucaramanga, lo que facilita el desarrollo y el comercio de la región.

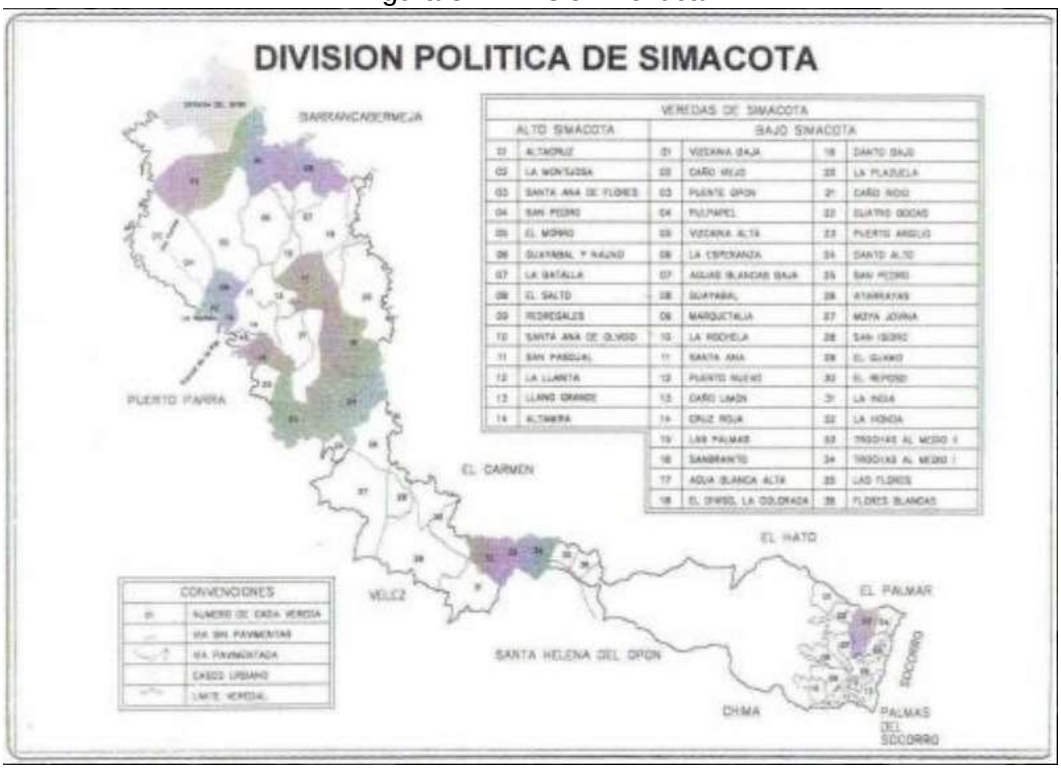
Figura 56. Ubicación municipio en el departamento

Fuente: Wikipedia

Simacota - Santander

El municipio de Simacota, se encuentra al 134 Kms de la capital Santandereana, a tres horas y a 5 horas de Barrancabermeja, El Municipio de Simacota limita por el Oriente con el Municipio del Socorro, por medio del Río Suárez, por el Occidente con el Municipio de Barrancabermeja, por medio del Río Opón y el Municipio Puerto Parra, por el Norte con los municipios de Hato y El Palmar, por medio de la quebrada Cinco Mil, con el Carmen, por medio del Río La Colorada y por el Sur con Chima, Palmas y Santa Helena del Opón. Tiene una extensión de 1413 Km2. Simacota, cuenta con 36 veredas que se encuentran al margen occidental de la cordillera de los Yariguies (Cerro de los Cobardes) en el Valle del Magdalena Medio y cuenta con la mayor extensión territorial sobre la Provincia de Mares. La población se distribuye de acuerdo a la organización político-administrativa y a las dinámicas socioeconómicas, en 27 veredas y seis caseríos: La Rochela, El Guamo, Caño San Pedro, Trocha al Medio, Zambranito y Agua Blanca.

Figura **57**. División Política



Fuente: www.mapadecolombia.com.co

Tabla 29. División política

NOMBRE DE LA VEREDA	NÚMERO DE FAMILIAS	NÚMERO DE HABITANTES
Los Alpes	7	51
Guayabal	42	155
Caño Viejo	30	114
Atarrayas	15	84
Puerto Argilio	19	147
Caño Indio	19	94
Santa Ana	25	122
La Honda	33	167
La Rochela- Puerto Nuevo	38	212
Cuatro Bocas	31	192
Cruz Roja	24	115
Las Palmas	30	175
San Isidro	20	110
La Plazuela	35	184
Flores Blancas	5	27
El Reposo	31	159
La Jovina / Moya Jovina	33	148
El Indio	30	147
Pull papel	26	145
Vizcaína Alta	18	84
Caño Limones	27	126
Danto Alto	9	40
Danto Bajo	4	19
Marquetalia	28	140
Agua blanca	60	275
Puente Opón	21	93
El Diviso	34	194
El Guamo	75	384
Zambranito	66	235
Caño San Pedro	41	276
La Esperanza	17	89
Trocha al Medio	54	255
Vizcaína Baja	31	123
TOTAL	**1522**	**4881**

NOMBRE DE LA VEREDA	NÚMERO DE FAMILIAS	NÚMERO DE HABITANTES
La Montuosa	56	202
Llano Grande	42	133
La Llanita	120	443
La Batalla	13	46
Guayabal	32	133
El Morro	32	121
Alta Cruz	34	125
Altamira	27	113
Pedregales	77	263
San Pascual	1	5
Santa Ana Del Olvido	145	496
San Pedro	19	58
Santa Ana De Las Flores	140	481
El Salto	47	188
Cabecera Municipal	491	1474
Nauno	53	188
TOTAL	**1.329**	**4.469**

Fuente: Plan de Desarrollo

Barrancabermeja – Santander

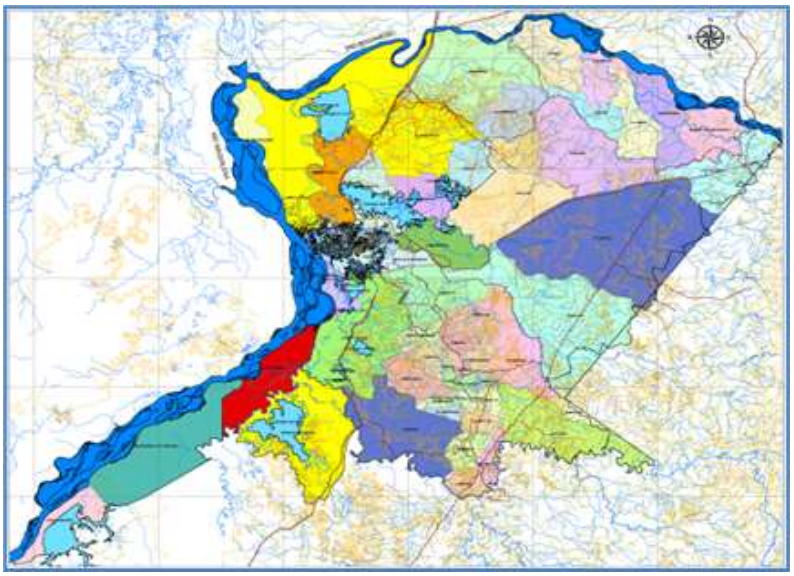
Barrancabermeja se ubica en la orilla oriental del río Magdalena (que atraviesa el país de sur a norte), a una altura de 75 m sobre el nivel del mar. Cuenta con una superficie de 1.154 km², está rodeada de un sin fin de ciénagas y quebradas.

No hay ningún tipo de elevación en la ciudad, pero el área rural está atravesada en la sección oriental del área total municipal por la serranía de los Yariguíes. La principal y más conocida elevación de la serranía es la meseta de San Rafael.

Presenta una temperatura media de 30 ºC. Limita al norte con el Municipio de Puerto Wilches, al sur con los municipios de Puerto Parra, Simacota y [San Vicente de Chucurí](Betulia)], al oriente con el Municipio de San Vicente de Chucurí y Girón, y al occidente con el río Magdalena. Está sobre la ruta nacional 66, a 29 kilómetros de la Troncal del Magdalena y se encuentra a 163 km de Bucaramanga, la capital del departamento de Santander.

El área urbana está conformada por siete comunas en donde se agrupa el 80% de la población del municipio. El área rural está conformada por los corregimientos de El Centro, Ciénaga del Opón, San Rafael de Chucurí, La Fortuna, Meseta de San Rafael y el Llanito, en los cuales se distribuyen un promedio de 75 veredas.

Figura 58 División Política



Teniendo en cuenta lo descrito de en el componente territoral para cada una de las Unidades Territoriales Menores, la concesionaria procedió a elaborar una tabla que consolida las veredas que conforman el área de influencia del Proyecto Troncal Magdalena 1:

Tabla 30. Unidades Territoriales

No.	Departamento	Municipio	Veredas
1	Cundinamarca	Puerto Salgar	Área urbana
			Tres y Medio
			Yerbabuena
			San Cayetano
			Talavera
			Rionegrito
			El Guayabo
2	Boyacá	Puerto Boyacá	Puerto Gutiérrez
			Maranal
			El Pescado
			Puerto Niño
			Calderón
			Palagua
			Ermitaño
3	Santander	Bolívar	Puerto Zambito
		Cimitarra	Caño Baúl
			Tierra Adentro
			Puerto Olaya
			San Juan
			El Águila
			La Terraza
			Los Indios
		Puerto Parra	Olinda
			Agua Linda
			Campo Capote
			Aguas Negras
			La India

No.	Departamento	Municipio	Veredas
		Simacota	La Rochela
			Agua Blanca Alta
			El Diviso
			Guayabal
		Barrancabermeja	Campo 23
			Oponcito
			La Legía
			Las Marías
			Peroles
			El Zarzal
			La Fortuna

Fuente: Autopista Magdalena Medio / IGAC

6.4.2 Componente Espacial

Unidades territoriales menores

Puerto Salgar- Cundinamarca

Este municipio cuenta con una red hospitalaria de primer nivel en cabeza del Hospital Diógenes Troncoso y dos puestos de salud Colorados y Puerto libre, la principal falencia en el área de aseguramiento en el municipio de Puerto Salgar es la falta de identificación de la población vulnerable por parte de la Registraduría ya que las entidades encargadas de la identificación con instrumentos diferentes al SISBEN no reportan las novedades mensualmente y no garantizan la calidad de la información

Puerto Salgar cuenta con la Unidad de Atención Integral –UAI, ubicada en el barrio Santa Inés encargada de brindar atención integral y especializada en las aéreas de fonoaudiología, fisioterapia, terapia ocupacional y sicología, cuenta con Defensa Civil, cuerpo de bomberos voluntarios, pero con equipos de reacción inmediata insuficientes y obsoletos; un centro de desarrollo infantil, un centro de bienestar al anciano y poca presencia de hogares comunitarios de Bienestar familiar, una empresa de servicios públicos descentralizada . No hay evidencia de la existencia de ninguna institución con un programa completo de salud ocupacional que genere seguridad a toda la población o trabajadores que hacen parte de las instituciones o lugares de trabajo.

Entre las Instituciones Educativas Distritales se destacan I.E.D Policarpa Salavarrieta, I.E.D Técnico Departamental Mixto, I.E.D Mixto Antonio Ricaurte y la I.E.D Puerto Libre.

Tabla 31. Equipamientos educativos rurales

TIPO	INSTITUCIÓN	SEDE
OFICIAL	Antonio Ricaurte	Sede Benito Juárez
		Sede Rural Colorados
		Sede Rural Salamina
		Sede Rural Risaralda
		Sede Rural Primero De Mayo
	Institución Educativa Primero De Mayo	Sede Rural Talavera
		Sede Rural La Reines
		Sede Rural El Taladro
		Sede Rural Puerto Rojo
		Sede Rural El Galapago
		Sede Rural Guayabo Alto
		Sede Rural Guayabo Bajo
		Sede Rural Caño Pescado
		Sede Rural Puerto Libre
		Sede Rural La Ceiba
		Sede Rural La Colombia
		Sede Rural San Antonio Alto
	Departamental Mixto	Sede La Consolata
		Sede Rural Seis De Enero
		Sede Rural Rayadero
		Sede Rural Tres Y Medio
		Sede Rural Brisas
	Policarpa Salavarrieta	Sede Tres Esquinas
NO OFICIAL	Militar	Flavio Angulo Piedrahita
	Privada	Colegio Corazonista La Consolata
		Colegio Campestre Santa Teresita
		Colegio Juan Wesley
		Centro Interamericano de Formación Agropecuaria CIFA

Fuente: Eninco (2018, con base en el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019)

Entre las instituciones de formación complementaria se presenta la sede del SENA con desarrollo agroindustrial y empresarial, el Centro Interamericano de Formación Agropecuaria CIFA ubicado en la vereda la Ceiba se encuentra ubicado, donde existe la posibilidad de recibir formación en los ámbitos agrícolas y ganaderos.

Estimación de la movilidad

El municipio de Puerto Salgar se encuentra ubicado a 188,8 km. de Bogotá D.C.; 242,1 Km. de Medellín, a 171,3 Km. de Ibagué; a 170,8 Km. de Manizales y 783.5 Km. de Santa Marta, por su

territorio pasan vías troncales de primer orden tales como tramos 1 y 2 de la Troncal del Magdalena, redes de oleoductos y gasoductos, la vía nacional 4G Girardot - Cambao - Puerto Salgar; la duración promedio de viaje entre la capital del país y Puerto salgar oscila entre 3 y 4 horas y media, cuenta con secretaria de movilidad remota con presencialidad en el municipio los días 20 y 21 de cada mes. Las empresas de transporte público más conocidas son: expreso Brasilia, Gómez Villa -Rionegro, flota San Vicente. Puerto Salgar cuenta con la Base Aérea militar "Capitán German Moreno Olano" localizada en Palanquero.

Dentro de las necesidades de movilidad apremiantes están, la señalización vial urbana y rural y el ordenamiento de las áreas de parqueo y las zonas de cargue y descargue en el casco urbano, mejorar las vías en el sector rural; en la vereda Galápagos se presentan dificultades para el transporte de productos agrícolas y animales, que hacen parte importante del desarrollo económico, También se presenta deterioro de las vías de acceso a las veredas Salamina, Tres y medio, San Antonio y las Balsas

Puntos de encuentro social

En el municipio se desarrollan varias actividades asociadas al aprovechamiento del tiempo libre; equipamientos deportivos (niveles de práctica recreativa, formativa, aficionada, cultura (funciones cívico-asociativas, de creación, información y memoria, circulación cultural) y culto (centros de práctica de los diferentes cultos o confesiones religiosas). Entre estas se destaca el canal regional de Televisión. Se cuenta con 14 áreas con construcción de parque, zona verde, plazoleta o plaza, tales como el parque central con el polideportivo urbano y el parque de los dinosaurios; adicionalmente se cuenta con parques de juegos infantiles suministrados por el programa CICLO RE-CICLO – de la CAR, instalados en los barrios Nariño, Consolata, Tres esquinas, Gaitán y en la escuela de la vereda brisas.

En el centro del casco urbano se encuentra ubicada la plaza de mercado, que funciona solamente lo correspondiente al suministro de carnes y abarrotes; se presenta debilidad en la comercialización de alimentos perecederos como frutas, verduras. Estos son abastecidos a los consumidores por vendedores existentes en el mismo centro de Puerto Salgar y en la Dorada.

Espacios de inseguridad o nodos de conflictividad

En Puerto Salgar funciona la Personería Municipal, una comisaría de familia, una inspección de policía, la comandancia de policía, inspección fluvial, registraduría; un juzgado promiscuo municipal, no existe cárcel municipal. La seguridad ciudadana está a cargo del distrito No. 8 del Departamento de Policía de Cundinamarca, que integra las estaciones de Guaduas, Puerto Salgar y Caparrapí. La estación de policía de Puerto Salgar comprende la subestación de Pate vaca y el puesto de policía Ecopetrol – Puerto Salgar.

Estimación o eventos de accidentalidad

De acuerdo con el reporte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, dependencia de la Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV- boletín estadístico -Santander, aduce que en lo corrido del año 2023 no se han reportado siniestros viales en la jurisdicción de Puerto Salgar.

Eventos de emergencia

Según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Puerto Salgar, están identificadas algunas amenazas y/o situaciones de riesgo que pueden afectar a los habitantes del municipio siendo las más relevantes: amenaza hidrológica por desbordamiento del rio Magdalena en época invernal y cuando se abren las compuertas de la represa Betania; amenaza por explosiones y conflagraciones por la presencia de la línea de hidrocarburos que atraviesa el casco urbano, riesgo de alta accidentalidad debido a que la franja aledaña al autopista Bogotá- Medellín no se encuentra debidamente señalizada y carece de puentes peatonales, finalmente el conflicto armado y desplazamiento forzado actualmente se considera un municipio receptor de personas en situación de desplazamiento principalmente del municipio de Caparrapí.

Puerto Boyacá - Boyacá

En la actualidad Puerto Boyacá cuenta con una red hospitalaria básica compuesta por dos instituciones públicas, que son: el Hospital José Cayetano Vásquez, adscrito a la Gobernación de Boyacá, prestadora de servicios básicos y especializados de medicina, ubicada sobre la Cr 5, principal eje vial del área urbana y el centro de salud ubicado en el Barrio Pueblo Nuevo, donde se atienden servicios de medicina general y los diferentes programas de promoción y prevención a una población aproximada de 57.000 habitantes del Municipio.

Respecto al tema educativo el municipio cuenta con 12 centros educativos, 9 de educación media, 1 de cuidado de primera infancia, 1 educación básica y 1 que ofrece hasta grado sexto. Actualmente se están realizando los estudios preliminares en el antiguo botadero para la construcción de sede de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

Con fundamento en los resultados de matrícula registradas en SIMAT fueron obtenidos los siguientes resultados, que se pueden traducir como un indicador de COBERTURA ESCOLAR.

Tabla 32. Cobertura Escolar Periodo 2018-2019

GRADOS	DES-CRIPTOR	AÑO 2018	POBLA-CION MATRI-CULADA	CO-BERTURA BRUTA	AÑO 2019	POBLA-CION MATRI-CULADA	COBER-TURA BRUTA
EDUCACION INICIAL	Población DANE de 3 a 5 años	2931	1003	34,20%	2905	950	32,70%
BASICA PRIMARIA	Población DANE de 6 a 10 años	5202	4902	94,23%	5117	4785	93,51%
SECUNDARIA	Población DANE de 11 a 14 años	4417	4277	96,83%	4351	4170	95,84%
EDUCACION MEDIA	Población DANE de 15 y 16 años	2118	1429	67,47%	2133	1536	72,01%

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social – Área educación

El equipamiento educativo en el área urbana carece de instituciones de educación superior, actualmente algunas instituciones privadas que tienen oferta educativa en Puerto Boyacá tienen sus instalaciones en la Biblioteca municipal o en los Colegios. El SENA cuenta con instalaciones propias, en suelo rural, aledaño al área urbana. Puerto Boyacá cuenta con equipamientos institucionales como lo es la Alcaldía Municipal y el ICBF, el parque principal, el estadio, la iglesia católica San Pedro Claver y el Colegio Santa Teresita, el Concejo Municipal. Las oficinas del IGAC, de la SIJIN y el Palacio de Justicia, también se ubican el Barrio Cetro, donde la comunidad desarrollan sus actividades comerciales, financieras, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACA, el Centro de Convivencia, ubicado en la Cr 5 con Cll 20, donde funciona la Personería, la Comisaria de Familia, la Inspección de Policía, Familias en Acción, y SISBEN.

Tabla 33. Análisis de brechas

SECTOR	INDICADOR	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	PAÍS
Educación	Cobertura Neta Educación total (%,2018)	89.48%	83,47%	84,88%
	Pruebas Saber 11 Matemáticas (2018)	47,23%	54,68%	50,42%
	Tasa analfabetismo mayores a 15 años (2018)	8,15%	4,98%	4,90%
Salud	Tasa de mortalidad infantil en menores de 1 año x cada 1000 nacidos vivos (2017)	9,2	8,4	10,7
	Cobertura vacunación pentavalente en menores de 1 año (2016)	97,40%	93,50%	91,3%
Acueducto	Cobertura acueducto (2018)	56,4%	64,9%	76%
Vivienda	Déficit Cualitativo (2018)	26,2%	29,6%	26,8%
	Déficit Cuantitativo (2018)	17,6%	5,6%	9,8%

Fuente: DANE (2017 y 2018)

En Puerto Boyacá se cuenta con 49 instituciones educativas públicas, de las cuales 7 se encuentran ubicadas dentro del perímetro del casco urbano, y 42 de ellas en los centros poblados de las zonas veredales, dicha infraestructura alberga 9.082 estudiantes en la modalidad de educación básica primaria, secundaria y media; estas edificaciones presentan dificultades en diversos aspectos, los cuales pasan por temas estructurales, mantenimientos y adecuaciones, siendo las escuelas de zonas rurales las que presentan mayores dificultades en los temas antes mencionados, por ende es necesario materializar acciones que permitan mejorar las condiciones de las instituciones educativas del municipio.

En la biblioteca se prestan servicios de promoción de la lectura, información local, acceso a Internet, actividades culturales, consulta en sala, préstamo externo, programas de lectura y lúdicas para: primera infancia (0 a 6 años), hogares infantiles, orientación de tareas y exposiciones de diferente índole. La casa de la cultura se encarga de promover, y preservar la cultura de la región e impartir cursos y talleres que se realizan a lo largo de todo el año.
El municipio cuenta con el cementerio central y la morque, sin embargo, no se cuenta con bóvedas para la disposición de cuerpos. Se tiene 2 PTAR, 1 PTAP y 2 tanques de almacenamiento de agua para el abastecimiento de todo el municipio.

Estimación de la movilidad

El Municipio de Puerto Boyacá cuenta con un total de 425,1 km de vías terciarias. La estadística de conservación de la malla vial es de 47% en mal estado, un 53% en buen estado, sin incluir que aún existen sectores a los cuales no ha llegado la cobertura, dichos porcentajes son muy

sensibles a la variación de factores climáticos y presupuestales; la periodicidad del mantenimiento está sujeta a factores económicos, climáticos, disponibilidad de equipo y el grado de influencia de la misma comunidad.

De acuerdo con información de la Secretaria de Obras Públicas se han efectuado obras de mantenimiento en diferentes tramos de la red vial terciaria, mediante diversas modalidades de contratación, mantenimientos realizados con la maquinaría del municipio y bajo la modalidad de convenios con la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo (UNGR) y el Ejército Nacional (Batallón de Ingenieros N.º 14 Calibio- Puerto Berrio Antioquia) teniendo como prioridad las vías de mayor tránsito y las más afectadas debido a las temporadas invernales también se realiza periódicamente rocería de zonas laterales, limpieza de obras de arte (alcantarillas, pontones y puentes) (Incl. Retiro de Escombros), escarificación, reconformación, nivelación y cuneteo lateral de la banca existente.

Las rutas de transporte son prestadas por empresas de servicios privados de transporte. El transporte departamental lo prestan las empresas: Coomotor, Expreso Brasilia, Expreso, Magdalena, Expreso Bolivariano, Transportes Olimpia y Rápido Ochoa, entre otras. El Transporte intermunicipal o interno se presta por las empresas Compañía de Transportes de Puerto Boyacá, “CITRABOY S.A” y la Cooperativa Multiactiva de Transportadores de la magdalena Medio “COOTRANSMEDIO” prestan el servicio en las zonas urbana. El municipio cuenta con un alto volumen de tráfico vehicular y peatonal, pero la infraestructura vial, presenta falencias, falta de señalización, deterioro de las superficies de rodadura, semaforización escasa y en regular estado.

Puntos de encuentro social

El municipio cuenta con 28 espacios de tipo recreativo concentrados hacia el oriente de la ciudad, por dos motivos, uno: las administraciones han fortalecido los escenarios deportivos y dos: la expansión de la ciudad hacia este hacia el sur oriente, ha sido más planificada que otros sectores de la ciudad, por lo que las zonas verdes se han agrupado más eficientemente. Todo el sector occidental de la zona urbana carece de estos equipamientos, contando con 4 canchas deportivas, sin zonas verdes ni espacios recreativos. En la mayoría de los escenarios se identifica necesidades de mantenimiento en cuanto a cerramiento, demarcación, cambio de arcos y tableros de baloncesto, entre otros. También se tiene registro de 16 centros religiosos.

Espacios de inseguridad o nodos de conflictividad

En el área urbana de Puerto Boyacá, se cuenta con la estación de policía y del tercer distrito de policía que cuenta con sede propia, la cárcel municipal que es un establecimiento penitenciario de mediana seguridad y carcelario, la estación de bomberos y defensa civil también cuentan con sede propia y requieren la adecuación de su planta física actualmente deteriorada.

Actualmente se evidencia una problemática de movilidad y ocupación e espacio público, alrededor del parque principal, generado por la falta de la terminal de transporte, por lo que los vehículos que prestan el servicio de transporte, ingresan al parque principal y utilizan el área oriental de este como paradero intermunicipal e interregional, adicionalmente el impacto negativo sobre el uso residencial, como casas de lenocinio poniendo en riesgo la integridad de la población joven estudiantil aledaña al sector.

Estimación o eventos de accidentalidad

De acuerdo al reporte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, dependencia de la Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV- boletín estadístico -Santander, referencia que en lo corrido del año 2023 se presentó 1 siniestro vial en la jurisdicción del municipio de Puerto Boyacá.

Eventos de emergencia

Según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Puerto Boyacá uno de los factores de riesgo es cuando suceden las crecientes del río, las casas se inundan y todo el material de arrastre que trae el río queda depositado en las calles y casas por lo cual se contempla la construcción de un muro de contención y la adecuación urbanística con el proyecto de como puerto de servicios, que se articula a la recuperación paisajística de la ribera del río.

Bolívar - Santander

Para brindar atención en servicios de salud el municipio de Bolívar cuenta con la empresa social del estado, hospital local Bolívar ESE, y 7 puestos de salud veredal. El hospital cuenta con servicios de consulta externa, odontología, urgencias, hospitalización y sala de partos; de los puestos de salud rurales solamente se encuentran en funcionamiento el de Santa Rosa y el de la Hermosura, los demás están fuera de servicio todos estos supervisados por la secretaria de salud municipal. Respecto a las Instituciones Educativas se reconocen el Colegio San Antonio de Padua, Colegio Integrado Simón Bolívar y Concentración de Desarrollo Rural, por parte de las ARS están Salud Vida, Cafaba, Comparta, y la IPS del Hospital Local. El municipio se beneficia del programa Hogares Comunitarios de Bienestar, que son una modalidad de atención a la primera infancia, que funcionan mediante el otorgamiento de becas a las familias, para que mancomunadamente y mediante la acción coordinada entre las entidades territoriales, el ICBF, la familia y la comunidad.

Estimación de la movilidad

El municipio de Bolívar se beneficia de los servicios de tres empresas de servicio público de pasajeros como OMEGA con servicio de transporte a la ciudad de Bogotá, TRASSANDER a la

ciudad de Bucaramanga y Cotransricaurte con servicio al municipio de Barbosa y municipios vecinos como Sucre, Landázuri y Vélez.

Puntos de encuentro social

El municipio de Bolívar es conocido por conservar sus raíces folclóricas, como la música y las tradiciones, encontrando innumerables y majestuosos miradores, fuentes hídricas frías, puras y cristalinas, bosques inexplorados, cavernas desfiladeros, Dentro de los sitios más nombrados están el parque principal frente a la iglesia, la plazoleta para la realización de eventos feriales y culturales, el centro recreativo natural "Pozo Verde", el templo Nuestra Señora del Carmen, cerro El Picacho, Cueva de los Papagayos, el rio Cúchina, la finca de los Barragán, casa de mercado, cementerio municipal, palacio municipal, tres parques infantiles, una planta de beneficio animal, centro de bienestar del anciano, seis salones comunales, 36 canchas múltiples en igual número de veredas, 7 escenarios deportivos en mal estado y un coliseo.

A finales del mes de junio, se realizan las ferias y fiesta, el Festival Nacional del Requinto y la Guabina, Jorge Ariza Lindo, las ferias y el festival suelen ser muy vistosas, reuniendo miles de personas de distintas regiones del país, es conocido como la Capital Morera de Colombia, y tierra de músicos de música popular y andina.

Espacios de inseguridad o nodos de conflictividad

La migración es la principal causa en el cambio de tamaño de la población Bolivarense, el conflicto armado, el desplazamiento forzado, la falta de oportunidades de empleo, la baja productividad y la necesidad de adelantar estudios superiores universitarios ha generado que parte de la población, especialmente del sector rural, haya migrado hacia las grandes ciudades. Es necesario fortalecer la economía campesina y el desarrollo agropecuario, contribuyendo a disminuir las desigualdades sociales y generando arraigo al territorio.

La Comisaria de Familia brinda oferta institucional a los jóvenes contraventores de la ley mediante la asesoría sicológica a través del PIC, ICBF zonal, ycomo medida preventiva se han adelantado campañas con la Policía Nacional mediante talleres, de capacitaciones sobre la prevención del delito y las contravenciones, sistema de responsabilidad penal en adolescentes en colegios, escuelas y asociaciones de productores.

Estimación o eventos de accidentalidad

De acuerdo al reporte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, dependencia de la Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV- boletín estadístico -Santander, aduce que en lo corrido del año 2023 no se han reportado siniestros viales en su jurisdicción.

Eventos de emergencia

De acuerdo con el diagnóstico participativo municipal, las principales problemáticas son la deforestación, contaminación por agroquímicos, inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos, ganadería extensiva, pérdida de biodiversidad y cobertura vegetal boscosa, ecosistemas estratégicos desprotegidos, inadecuado manejo de suelos, alta vulnerabilidad ante riesgos naturales. Otro eminente riesgo son las amenazas de inundación que hay zonas del municipio, en los sectores Bolívar Alto y Bolívar Medio se presenta desestabilización de suelos, deslizamientos y movimientos en masa.

Cimitarra - Santander

El Municipio cuenta con cinco IPS que le dan atención a la comunidad: Hospital Integrado San Juan que cuenta con un puesto de salud, Grupo garante IPS, la Clínica San José, Corporación mi IPS y la IPS Ma & Pa S.A.S. La población tiene afiliados al régimen subsidiado 21.496 personas, al régimen contributivo 5.873 personas, y a regímenes especiales 727 personas; De acuerdo con la información de la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH, en Cimitarra existen 4 campos de producción: Opón, Acacia Este, Lilia y Angie. Unidad Para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas, Consejo municipal de Gestión de Riesgo. Comité de orden público y comité civil de convivencia, ejército nacional, estación de policía, comisaria de familia

Estimación de la movilidad

Cimitarra posee una infraestructura vial muy amplia de aproximadamente 848 km de carreteras distribuidos en (10.29%) de red primaria, (4.34 %) de red secundaria, (85.37%) El municipio está ubicado entre la vía que conecta a Puerto Araujo-Cimitarra – Landázuri-Vélez Barbosa, la cual es muy importante para la región ya que permite conectar a la Troncal del Magdalena Medio con la Troncal Central que lo comunica con la Capital de la República (Santa Fe de Bogotá), la Dorada Caldas, Barrancabermeja y una gran parte del país. El sostenimiento y ampliación de la infraestructura vial de Cimitarra tiene altos costos para el municipio por la dificultad de llegar a toda el área rural. La accesibilidad vial es muy precaria al igual que la infraestructura de obras de arte, que se dañan frecuentemente sobre todo en épocas de invierno.

La Troncal del Magdalena Medio es de suma importancia puesto que forma parte de la red primaria del país en sentido Sur – Norte, su desarrollo dentro del municipio inicia en el cruce Zambito. Proveniente desde Puerto Boyacá y se dirige paralela al Río Magdalena hasta la intersección con la vía que viene de Puerto Olaya, pasando por Puerto Araujo, se dirige hasta el límite del municipio en la Quebrada Puerto Parra para continuar hacia el norte del País. Con una longitud total de 71.87 Km y un ancho de banca promedio de siete metros, tiene un pavimento en concreto asfáltico que se encuentra en buenas condiciones sin embargo en las riberas del Río Magdalena hacia la Ciénaga Cachimbero presenta problemas de hundimientos ya que corresponde a la zona natural de ciénagas.

Puntos de encuentro social

Dentro de los espacios sociales más reconocidos están la Alcaldía municipal, el parque principal Francisco de Paula Santander, la parroquia San José, el parque Natural La Ciénaga de Cachimberos, el Cerro de Armas, la Glorieta Municipal, el Monumento a la Serranía del Carare Opón, el parque Villa del Río, el Coliseo de Ferias Alfonso Gómez Gómez, donde se realizan subastas ganaderas, exposición equina, las ferias y fiestas de Cimitarra y partidos de futbol, la Plaza de Toros Arenas del Carare, la capilla Nuestra Señora de Guadalupe, la Cruz de Mayo y la Ciénaga de los Cachimberos. allí. La actual administración plantea la necesidad de un terminal de transporte.

Espacios de inseguridad o nodos de conflictividad

El municipio de Cimitarra adelanta estrategias y consejos de seguridad para prevenir y fortalecer la seguridad ciudadana frente a las problemáticas sociales más relevantes como son el homicidio, lesiones personales, hurtos, riñas tráfico de sustancias prohibidas y porte ilegal de armas, el incremento poblacional; la falta de inversión en recreación, cultura, deporte y familia. Los problemas sociales en Cimitarra, a futuro serán una situación incontrolable, el incremento de los conflictos familiares (en su mayoría de demanda por alimentos), las acciones delictivas (lesiones personales) y la presencia de alcoholismo y drogadicción, principalmente en los jóvenes. Aumento de la violencia intrafamiliar y del consumo de las sustancias psicoactivas.

Estimación o eventos de accidentalidad

De acuerdo al reporte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, dependencia de la Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV- boletín estadístico -Santander, referencia 6 siniestros viales; sin embargo, no especifica la zona (urbana o rural) en la cual se presentaron.

Eventos de emergencia

Algunas de las situaciones de riesgo que están identificadas son riesgo por explosiones eléctricas y líquidos inflamables por cercanía con la planta Sebastopol, Tanques de gas GLP Proviservicios, Termocentro ISAGEN, Planta distribuidora de energía ISA, Centro de interconexión eléctrica ESSA, PETROCOLOMBIA COPP y los Poliductos de Ecopetrol (Mansarovar LTDA, TGI transporte internacional de gas, Línea Galán).

Adicionalmente existe riesgo por movimientos en masa de la cabecera municipal, producto de cambios naturales de los terrenos, de la naturaleza, de la meteorización (desgaste natural) y de la acción humana, riesgo por sismos y fallas geológicas por estar localizado en una zona de gran

actividad del Cinturón de Fuego del Pacífico y alto riesgo de contraer enfermedades como la Malaria, Leishmaniosis y Chagas, entre otras.

Puerto Parra - Santander

En el municipio de Puerto Parra la vinculación de los habitantes al sistema general de seguridad social en salud (SGSSS) está dada de la siguiente forma: el 76% se encuentra afiliada al régimen subsidiado, el 21% al régimen contributivo, el 2% a régimen especial y el 1% corresponde a población pobre no afiliada.

El análisis comparativo del comportamiento de los habitantes afiliados al SGSSS muestra una tendencia creciente en el período 2017-2019, destacándose el régimen subsidiado con la mayor concentración de afiliados seguido por el régimen contributivo. Así mismo es importante mencionar el decrecimiento de la población pobre no afiliada que pasó de 163 personas en el año 2017 a 52 personas en el año 2019.

Con base en la información anterior, se puede concluir que existe un 23,45% de la población para el año 2019 que no estuvo vinculada al Sistema de Salud en el municipio. La prestación de los servicios de salud para el municipio de Puerto Parra se realiza a través de la E.S.E centro de salud Puerto Parra la cual es una institución de primer nivel de complejidad.

Las remisiones se realizan de manera inicial para el municipio de Barrancabermeja como segundo nivel, y para los eventos de mayor gravedad se remite a tercer nivel de complejidad a la ciudad de Bucaramanga.

El centro de salud cuenta con 10 camas para realizar la atención distribuidas en los servicios de hospitalización, observación y urgencias. Así mismo cuenta con un (1) vehículo ambulancia.

En los corregimientos de Las Montoyas y Campo Capote funcionan puestos de salud que, aunque no se encuentran habilitados, prestan la atención en salud a los habitantes de esta zona

En el municipio de Puerto Parra existen tres (3) Instituciones educativas que son: Colegio las Montoyas, Colegio Integrado Puerto Parra y Colegio Alfonso López. Estas instituciones agrupan a su vez 17 sedes educativas ubicadas en el casco urbano y rural.

El Colegio Las Montoyas está conformado por 9 sedes ubicadas en su totalidad en el área rural, de las cuales El Cruce, se encuentra en el área de influencia del Proyecto Troncal del Magdalena 1.

El Colegio Integrado Puerto Parra está conformado por una sede educativa que se encuentra ubicada en el área urbana.

El Colegio Alfonso López cuenta con sedes educativas adscritas a la institución, las cuales se encuentran ubicadas en el área rural.

Estimación de la movilidad

El municipio de Puerto Parra cuenta con un sistema de vías terrestres de 172 km (vía nacional, departamental y terciarias), una red férrea perteneciente al corredor ferroviario central y una red fluvial con aprovechamiento de los ríos Magdalena, Carare y Opón.

De acuerdo con los datos georreferenciados, el acceso al municipio se hace a través de la ruta nacional 45 también llamada Troncal Magdalena. Desde la capital del departamento es necesario tomar la ruta nacional 66 hasta lograr conectarse con la ruta 45 o Troncal del Magdalena, que es una vía nacional pavimentada de dos carriles, estando sobre esta se avanza hasta llegar al centro poblado El Cruce, desde allí se toma un desvío y se avanza por una vía secundaria de 15.5 km los cuales conducen hasta el municipio de Puerto Parra. Cabe señalar que en los últimos años esta vía secundaria ha sido intervenida y a la fecha solo tiene un tramo de aproximadamente 2 km sin pavimentar.

Con respecto a los centros poblados y cabecera municipal, según información tomada del EOT en construcción, permanecen comunicados entre sí por vías destapadas en buen estado y con buenas condiciones de accesibilidad, aunque cada centro poblado tiene solo una vía de acceso.

Puerto Parra no cuenta con un terminal de transporte, pero si con una oficina de la empresa Cootransmagdalena Ltda., encargada de prestar el servicio de transporte de pasajeros a la ciudad de Bucaramanga y Barrancabermeja.

Otro sistema utilizado para el transporte intermunicipal de pasajeros es el transporte ferroviario brindado por la empresa COOSEMULFER, quienes haciendo uso del corredor ferroviario central logran movilizar a cerca de 278 pasajeros en promedio mensual hacia Puerto Berrio, Barrancabermeja y/o Intermedias.

Finalmente se tiene el sistema de transporte fluvial, un sistema de canoas con motor fuera de borda que transportan a los pasajeros diariamente, aunque sin reglamentación en horarios o sitios de salida o regreso Este sistema es utilizado en mayor proporción por los habitantes de las riberas de los Ríos Opón y Carare y la región de la Ciénaga del Chucurí (EOT en construcción).

No existe en el municipio empresas constituidas para el transporte de carga, sin embargo, estas labores son prestadas por vehículos particulares en la cabecera municipal y en los centros poblados.

Puntos de encuentro social

Pese a que Puerto Parra es un territorio agrícola con gran diversidad de productos, no existe una plaza de mercado o lugar específico donde los campesinos ofrezcan sus productos, estas transacciones se dan de forma directa, sin intermediarios y en lugares que varían de acuerdo a los encargos realizados con anticipación.

El municipio cuenta con 4 cementerios administrados por la Parroquia y ubicados en el casco urbano y los centros poblados Campo Capote, Las Montoyas y Carare Viejo. Según información suministrada por el Equipo del EOT, los cementerios se encuentran en buen estado y satisfacen las necesidades de la población.

El municipio cuenta con 4 mataderos administrados por expendedores de carne. En estos lugares no se realiza un control o vigilancia que velen por el cumplimiento de las condiciones higiénicas y técnicas. Además, se está generando un impacto ambiental negativo manifestado en los malos olores que producen los sacrificios del ganado y la vertiente de residuos a las corrientes más cercanas, debido a la inexistencia de una conexión al alcantarillado.

Se cuenta con tres iglesias católicas ubicadas en la cabecera municipal y los centros poblados Campo Capote y Las Montoyas. Su infraestructura está en buenas condiciones, con todos los servicios públicos y prestan el servicio de bautismo, comuniones, confirmaciones, matrimonios y sepelio.

El municipio cuenta con 2 parques de recreación pasiva; uno ubicado en la cabecera municipal y el otro en el centro poblado Campo Capote con 3600 m2 y 200 m2 respectivamente. Pese a la poca existencia de parques para el total de la población, existen 3 canchas múltiples, 6 canchas de fútbol, y 2 polideportivos distribuidos en la cabecera municipal, centro poblado las Montoyas, centro poblado Campo Capote, centro Poblado el Cruce y centro poblado Carare Viejo-

Espacios de inseguridad o nodos de conflictividad

Las amenazas hidrológicas en el municipio de Puerto Parra están representadas por inundaciones o desbordamientos. Los fenómenos de inundación se pueden presentar tanto en épocas de invierno como por precipitaciones prolongadas.

Las áreas con amenaza Alta corresponden a todas las áreas que existen en el municipio, principalmente sobre los ríos Opón y Carare, los cuales en época de invierno aumentan considerablemente de cauce.

En el margen izquierdo del río Opón, la zona con susceptibilidad alta se presenta principalmente en las veredas La India, La Sierra y Pitalito, según información suministrada por la comunidad y evidencias geomorfológicas, el río Opón inunda esta amplia zona dos veces cada año, correspondiendo con fenómenos de precipitaciones prolongadas en las zonas altas de la cuenca.

En la margen derecha del río Carare la zona con susceptibilidad alta se presenta desde la desembocadura de la quebrada La Parra hasta su desembocadura en el Río Magdalena, incluyendo sectores de las veredas Playa Alta y Bocas del Carare; según la información suministrada por la comunidad y evidencias geomorfológicas el río Carare inunda esta zona un par de veces al año, con un nivel que generalmente oscila entre 1 y 1,5 m sobre la orilla actual. Se identifica como zona de inundación alta el margen derecho del Río Magdalena rumbo sur – norte desde Bocas del Carare hasta el límite con el municipio de Barrancabermeja.

Corresponden a zonas con susceptibilidad de inundación moderada las zonas aledañas a los cauces de las quebradas La India y La Negra en las partes media y baja de sus cauces; estas corrientes frecuentemente presentan fenómenos de desbordamientos asociadas principalmente con precipitaciones torrenciales prolongadas a nivel municipal. Otras zonas definidas con Amenaza a Inundación corresponden a las márgenes de las ciénagas de Chucurí y el Clavo, las cuales presentan incrementos importantes en sus niveles de acuerdo con la recarga producida por corrientes superficiales o por aumentos en los niveles de los ríos Carare y Magdalena.

En el municipio se presenta Amenaza Alta de remoción de masas en zonas con pendientes altas, que han representado deslizamientos menores, alto grado de buzamiento, con una precipitación media anual superior a los 2.800 mm y cuya litología (rocas duras con interposición de rocas blandas), favorecen el desarrollo de deslizamientos traslacionales a lo largo de la estratificación.

La mayoría de zonas que presentan Amenaza Moderada se ubican también en la zona alta del municipio, que corresponde a las veredas La India y La Militosa; además se presentan tres zonas en terrenos más bajos, dos de ellas en la vereda Campo Capote en zonas con pendientes superiores al 50%, asociadas a Bosques Naturales, Pastos Mejorados y Rastrojos; la otra zona se presenta en la vereda Alto Parra en la margen derecha de la quebrada Puerto Parra, en zona con pendiente entre 50 y 75%, asociadas con vegetación protectora, pero que reviste una gran fragilidad.

De acuerdo con el reglamento de construcciones sismorresistentes, decreto 33 de 1998, el municipio de Puerto Parra está ubicado en una zona de amenaza Sísmica Intermedia.

Estimación o eventos de accidentalidad

Los talleres de participación ciudadana realizados por la actual administración municipal para la formulación del Plan de Desarrollo 2020-2023 “Lo hicimos bien y lo haremos mejor”, del alcalde Abelardo Perez, permitieron la identificación y priorización de problemáticas homogéneas en los diferentes sectores del municipio, donde el mal estado de las vías es la problemática más sentida por la comunidad.

Los Puerto parrences consideran que la mala infraestructura vial afecta de manera transversal a otros sectores económicos del municipio y reclaman una intervención urgente para su

mejoramiento y/o mantenimiento. No obstante, lo anterior, no se ve reflejado en el análisis del observatorio Nacional de la ANSV; puesto que para el mes de febrero solo reporto un siniestro vial.

Simacota – Santander

El municipio posee tres centros vidas en el suelo urbano, un hospital en el casco urbano y dos puestos de salud uno ubicado en el centro poblado rural el Guamo y el otro en el caserío Puerto Nuevo, se requiere, mejoramiento de infraestructura y construcción de puestos de salud en los sectores más alejados del municipio, igualmente hay necesidad de brigadas de salud en las diferentes veredas. El municipio en el área urbana cuenta con 3 centros vidas (ancianatos), existiendo la necesidad de construir zonas para atender las necesidades de las personas de la tercera edad en el Bajo Simacota. Por otro lado, en el diagnóstico realizado se identificó que de las 50 escuelas que posee el municipio solo 14 cuentan con las características idóneas para la prestación de sus servicios de educación, 5 necesitan un estudio de factibilidad y/o viabilidad en el cual se establezca si es posible volver a poner en funcionamiento estos equipamientos (según la necesidad de la comunidad) o decidir qué uso adecuado darle a los mismo, y 31 requieren de mejoramientos y/o construcciones, ya sea de infraestructura general de la escuela o de sus equipamientos deportivos. La educación superior, es apoyada por los programas de educación superior ofrecidas en las universidades regionales como la Libre y la UIS en el Socorro, y en universidades de Santa fe de Bogotá.

Estimación de la movilidad

Las vías veredales en algunos sectores del municipio, por fallas geológicas presentan deterioro mostrando deslizamientos, derrumbes y caída de rocas que afectan la movilidad urbano - rural. El municipio cuenta con caminos de herradura que requieren de mantenimiento La problemática está referida al relativo grado de accesibilidad existente especialmente a nivel intraveredal debido a la topografía y a la gran extensión del territorio y a la comunicación de las veredas con el casco urbano. Por su parte el acceso al área urbana del Municipio de Simacota se encuentra pavimentada, influyendo esto para un normal desarrollo de la región. La vía más importante para el Municipio de Simacota es la que comunica con el Municipio de El Socorro, la cual tiene una longitud de 14 Km. y se encuentran pavimentados en su totalidad. La segunda vía en importancia es la que comunica a Simacota con el municipio de Chima, pero el tramo (10 Km.) que atañe al municipio se encuentra en recebo y en época de invierno, se dificulta el transito normal; por su deterioro. Existe una informalidad en la prestación del servicio de carga y pasajeros entre las veredas y el casco urbano, es ofrecido en forma privada a través de vehículos particulares (camperos o camiones pequeños), principalmente los días sábados y domingos sin horarios establecidos, mientras que la movilización del casco urbano a El Socorro y viceversa se hace en buses intermunicipales y Taxis colectivos, por la empresa de transporte público Cotrasaravita.

Puntos de encuentro social

En el municipio se identifican diferentes equipamientos que cumplen con aspectos patrimoniales por su conformación arquitectónica y aspecto colonial e igualmente sobresalen sus diferentes costumbres y tradiciones (ferias y fiestas, festivales, días conmemorativos) las cuales fomentan el turismo y la cultura. Por lo anterior se prevé necesario aumentar el sentido de pertenencia de los Simacoteros, mediante la promoción de actividades culturales. La infraestructura deportiva y recreativa se encuentra localizada en los centros educativos en el sector rural, pero en una forma deficiente porque no todos cuentan con este servicio, como micro parques, parques infantiles o polideportivos, que suplan la necesidad de recreación de las comunidades vecinas.

Espacios de inseguridad o nodos de conflictividad

La comunidad de Simacota ha vivido por años y de manera expresa, situaciones de violencia continua y sistemática. Su territorio ha sido testigo de las múltiples expresiones de violación de los DDHH e infracciones al DIH en Colombia, que van desde la tortura, violencia sexual, homicidio, desplazamiento forzado, hasta la instalación de minas antipersonales y masacres. Importantes espacios de la geografía fueron profanados. El camino central, principal recurso para la movilización por el territorio, fue dividido por los grupos armados organizados al margen de la ley en dos, en el sitio denominado “No te pases”, de este sitio para “arriba” hacía presencia la guerrilla y de aquí para abajo, los grupos paramilitares. Se tiene identificada la falta de incentivos en el uso de nuevas tecnologías de la información y Conflictos de límites e intereses veredales.

Estimación o eventos de accidentalidad

De acuerdo al reporte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, dependencia de la Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV- boletín estadístico -Santander, aduce que en lo corrido del año 2023 no se han reportado siniestros viales en su jurisdicción.

Eventos de emergencia

En los centros poblados tampoco no se cuenta con Plantas de Tratamiento de agua potable, en el cual la comunidad se ve en la necesidad de verter sus aguas residuales en los ríos o predios más cercanos, las áreas de amenaza se presentan por los procesos o fenómenos de remoción en masa e intensidad de erosión, alturas, uso del suelo, clima y zonas de vida. En el municipio de Simacota se encuentran varias zonas con susceptibilidad alta a fenómenos de remoción en masa, las cuales son: en los sectores con altas pendientes, principalmente hacia las estribaciones de la Serranía de los Yariguíes y parte media del municipio, se pueden presentar caídas de rocas especialmente donde estas afloran en superficie. Sobre la antigua vía a la localidad de Chima, debido a la remoción de la cobertura vegetal, sobrepastoreo e inestabilización de taludes,

Barrancabermeja - Santander

La ubicación del municipio de Barrancabermeja favorece el transporte de mercancías, ya que se encuentra en el centro de las rutas entre los puertos de Bogotá y el Caribe y tiene un fácil acceso al río Magdalena (también a su infraestructura ferroviaria existente). Esto lo convierte en un área clave para el desarrollo de infraestructura y la logística intermodal.

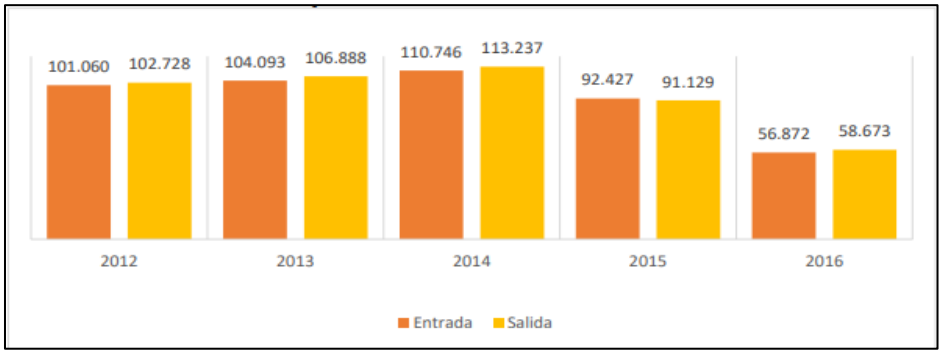
En el municipio se encuentra la zona franca especial Impala que ofrece un sistema multimodal integral que conecta a los productores y consumidores del interior del país con los puertos oceánicos, de forma regular, confiable y que impulsa el desarrollo de los municipios ribereños. Ofrece transporte fluvial de petróleo crudo y productos refinados, contenedores, carga general y carga de proyectos por el Río Magdalena.

Está habilitado como un Puerto de Comercio Exterior en Barrancabermeja, que presta servicios de almacenamiento y manejo de inventario, además conecta por vía terrestre desde Barrancabermeja hasta los principales centros de consumo y despacho del país. Cuenta con una red de servicios logísticos complementarios para integrar gestión de cargamentos, coordinación de fletamentos, despacho de aduanas y genera nuevas alternativas de empleo y desarrollos de industrias.

Estimación de la movilidad

El transporte aéreo entre 2012 y 2016; hasta el año 2014, tuvo un crecimiento sostenido en el número de pasajeros y a partir de 2015 inició su descenso, probablemente por la crisis derivada de la disminución del precio del petróleo y la salida de una de dos aerolíneas que operaban en la ciudad. (Barrancabermeja en Cifras 2016, 2016)

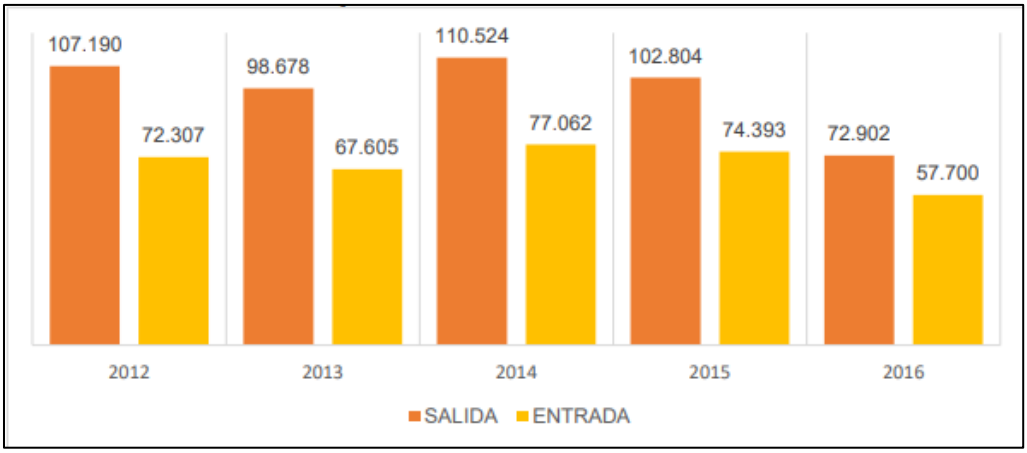
Grafica 1. Número de personas que se mueven por transporte aéreo. Barrancabermeja 2012-2016



Fuente: Aeronáutica Civil de Colombia

Por su parte, el flujo de pasajeros en transporte fluvial evidencia dos cosas, por un lado, que son más las personas que salen del municipio a través de este medio y que se ha mantenido el flujo constante dentro del periodo de análisis, con un leve descenso en 2016. (Barrancabermeja en Cifras 2016)

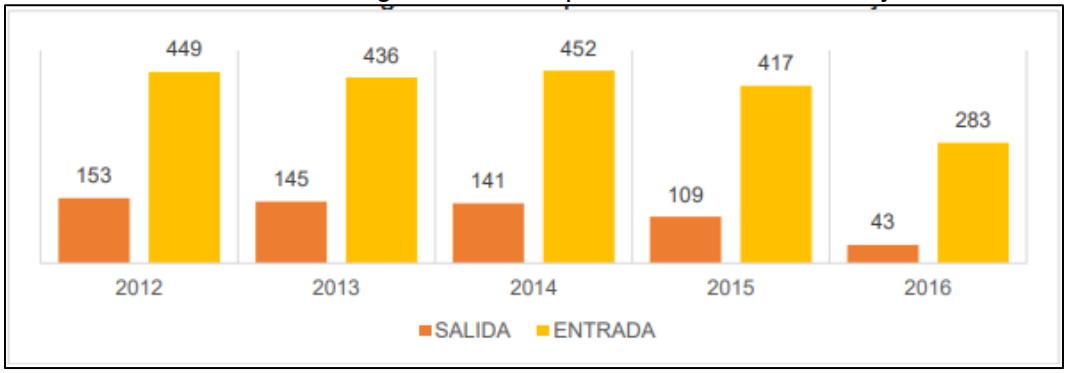
Grafica 2. Número de personas que movilizan por transporte fluvial. Barrancabermeja 2012-2016



Fuente: Inspección de Tránsito Fluvial

En cuanto al movimiento de carga, se encuentra que las toneladas que llegan a la ciudad a través del transporte aéreo, es mucho más de las que salen. (Barrancabermeja en Cifras 2016)

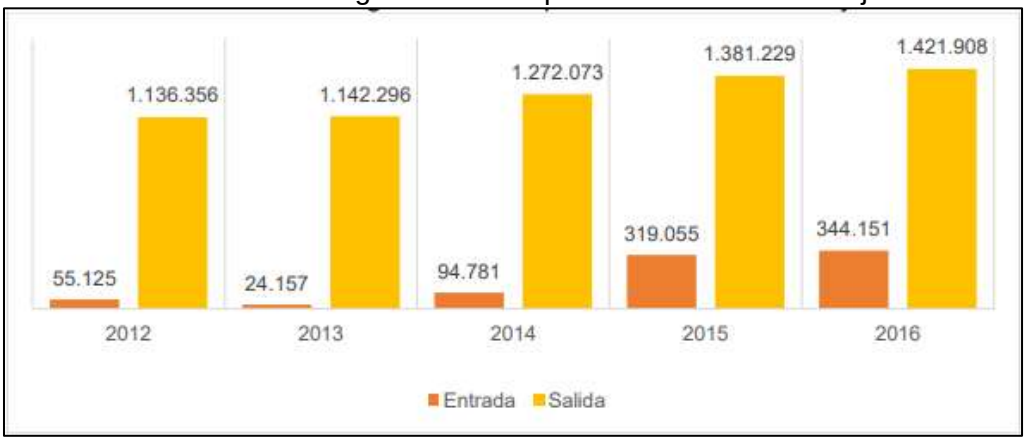
Grafica 3. Toneladas de carga aérea transportada. Barrancabermeja 2012-2016



Fuente: Aeronáutica Civil de Colombia

Este comportamiento cambia al revisar las toneladas de carga movilizadas a través de transporte fluvial. El gráfico a continuación se muestra que, por ejemplo, para 2016 mientras llegaron 344.151 toneladas de carga, Barrancabermeja envió 1.421.908 toneladas.

Grafica 4. Toneladas de carga fluvial transportada. Barrancabermeja 2012-2016



Fuente: Inspección de Tránsito Fluvial

Malla vial en el Distrito: El sistema vial urbano se subdivide en dos sistemas, el sistema de vías arterias y el sistema de vías locales.

El Sistema de Vías Arterias de acuerdo con su categoría y su función en la estructura urbana y la dinámica territorial se clasifica en:

Vías Principales: Sección transversal dos calzadas por sentido; alojan intensos flujos de tránsito de vehículos livianos.

Vías Secundarias: Sección transversal, una calzada por sentido, permiten un alto porcentaje de vehículos convencionales de transporte público de pasajeros.
Vías colectoras: Sección transversal, una calzada en uno o dos sentidos de circulación, a partir de las vías secundarias, penetran a sectores urbanos homogéneos, preferiblemente residenciales, distribuyendo el tráfico por las vías locales al interior de estos sectores, no deben cruzar las vías arterias (Universidad Nacional de Colombia, 2010)

Sistema de Vías Locales. La red local se subdivide en dos niveles, soportan el tránsito de vehículos en su mayoría particulares, pero eventualmente puede ser factible el tránsito de vehículos de servicio público de capacidad media.

Clase 1: Con función de penetración a los sectores residenciales, orientados a canalizar el flujo vehicular público y privado.
Clase 2: Con función de servicio interno de las áreas residenciales y comerciales, orientadas a canalizar principalmente los flujos peatonales hacia los sectores de mayor actividad.

Según información arrojada en el diagnóstico sobre Movilidad elaborado por la Universidad Nacional en 2010 y actualizado por la Secretaria de Infraestructura en la vigencia 2016 – 2019 respecto al estado actual de la malla vial se tiene que de los 393 kilómetros que conforman la malla vial urbana, el 53.85% se encuentra en buen estado, lo cual corresponde a 211.63 km, el 33.15% presenta un estado aceptable que equivale a 130.3 km y el 13% se encuentra en mal estado, que corresponde a 51.02 km (Secretaría de infraestructura, 2019).

Durante la vigencia 2016-2019 a través del programa de auto pavimentación se intervinieron 16,83 km de malla vial y 99,21 km de vías terciarias, así como avanzaron en 14 km de construcción de la vía a Campo 23. De igual forma, existen dos (2) km de ciclorruta construida actualmente para el disfrute de la recreación de ciclistas correspondiente al malecón del Cristo petrolero y zona detrás del SENA.

Red Vial Regional: En la red vial regional se encuentran las siguientes vías regionales y locales:

Barrancabermeja – El Centro- Campo 23: Comunica el casco urbano con el Aeropuerto Internacional Yariguíes, el corregimiento El Centro y la Troncal del Magdalena Medio, constituyéndose en la principal salida hacia el centro del país. Tiene una extensión de 28 Km. el tramo Reten el Centro se encuentra pavimentado en buen estado en una longitud de 12.5 km. el tramo restante con tratamiento superficial en arena-emulsión en aceptable estado. Está bajo jurisdicción del Departamento.

Troncal del Magdalena – Ciénaga del Opón: Es la única vía de comunicación terrestre de la cabecera municipal con el corregimiento de Ciénaga del Opón. No está pavimentada y en mal estado, presentando problemas de inestabilidad que la hace intransitable en época de invierno.

Troncal del Magdalena – San Rafael de Chucurí: Mediante esta vía el corregimiento de San Rafael de Chucurí se comunica con la Troncal y, por ésta, con la ciudad, pero se encuentra sin pavimentar y en mal estado.

Troncal del Magdalena – Meseta de San Rafael: Permite comunicar a la ciudad con el corregimiento de la Meseta de San Rafael. La entrada al casco urbano se encuentra pavimentado 1.0 km. en aceptable estado el resto en época de invierno se vuelve intransitable.

Estimación o eventos de accidentalidad

Debido a la alta accidentalidad, durante el 2022, la Inspección de Tránsito y Transporte de Barrancabermeja expidió la resolución No 2037 del 2022, por medio de la cual se restringe el tránsito de vehículos de carga pesada de 10 o más toneladas de capacidad en varios sectores del distrito de lunes a viernes, exceptuando los días festivos, en el horario de 11:45 a.m a 01:45 p.m, durante un periodo de tres meses. Para combatir la accidentalidad restringen tránsito de vehículos de carga pesada - En Linea con las Noticias

Los puntos donde aplica la restricción son:

- Calle 71, desde la carrera 18 (Puerta del 25 de agosto) hasta la carrera 29 con transversal 29 (colegio Jean Piaget)
- Transversal 29, desde la carrera 29 hasta la calle 61 (Energiteca la 36)
- Diagonal 60, desde la carrera 34B hasta la calle 66D (Secretaría de infraestructura)
- Calle 66D, desde la diagonal 60 hasta la diagonal 65 (Glorieta fertilizantes).
- Diagonal 65, desde la transversal 44 hasta la diagonal 64 con transversal 48 (Sub estación eléctrica San Silvestre ESSA)
- Transversal 48, desde la diagonal 65 hasta la diagonal 54 (Lavadero y Hospedaje Mechas).

De acuerdo al reporte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, dependencia de la Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV- boletín estadístico -Santander, referencia que en lo corrido del año 2023 se han reportado 15 siniestros viales en su jurisdicción, siendo los usuarios de motocicletas las victimas más vulnerables.

Puntos de encuentro social

Educación: En Barrancabermeja según datos del Censo de Población y Vivienda 2018 del DANE hay una tasa de analfabetismo en personas de 15 años y más de 3,8%, lo que significa una reducción de 3,5 puntos porcentuales respecto a la misma tasa para 2005.

El Distrito de Barrancabermeja con corte a 19 de noviembre de 2019 contaba con 19 instituciones educativas de orden oficial, (14 instituciones educativas oficiales ubicadas en el sector urbano y 5 instituciones educativas oficiales ubicadas en el sector rural) y con un centro educativo rural. Posee además un colegio en concesión: El mega colegio Juan Francisco Sarasti y la administración del servicio educativo en las zonas de difícil con el centro educativo Meseta San Rafael. Para un total de 22 establecimientos educativos oficiales. En el marco del sector no oficial cuenta con 87 colegios privados que brindan educación en preescolar, primaria, secundaria, media y bachillerato semestralizado. Por otra parte, hace parte del inventario institucional

educativo, los 37 Establecimientos Educativos para el Trabajo y el Desarrollo Humano ETDH (Secretaría de educación, 2019, pág. 2).

En Barrancabermeja para 2018 según el Ministerio de Educación a través del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (Snies) se encontraban admitidos un total de 1.817 personas, el 93.9% de ellas en programas de pregrado. Al analizar por área de conocimiento, las mujeres están admitidas en carreras que pertenecen a las ciencias de la educación (69,2% en pregrado) y ciencias sociales y humanas (79,2% en pregrado y 85,0% en posgrado).

Universidades en Barrancabermeja:

- Instituto Universitario de la Paz
- Universidad Cooperativa de Colombia
- Universidad Industrial de Santander
- Universitaria de Investigación y Desarrollo
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Salud: en Barrancabermeja según el Ministerio de Salud y Protección Social hay en total 230.766 personas afiliadas a seguridad social en salud, el porcentaje más alto de afiliación de 51,8% corresponde al régimen contributivo, aquí se encuentran las personas que tienen contrato laboral o han sido afiliadas por un empleador, al igual que los que trabajan por cuenta propia (independientes). El 40,2% corresponde al régimen subsidiado donde se ubican las personas de estrato socioeconómico bajo, que es la población con mayores carencias sociales, y se concentra la mayor oferta institucional del Distrito. Finalmente, el 8,0% lo constituye el régimen especial, compuesto principalmente por trabajadores del magisterio y las fuerzas armadas.

La entidad encargada de liderar el proceso sobre el aseguramiento en la prestación del servicio de salud en Barrancabermeja es la Secretaría Local de Salud, cuyo propósito es vigilar y garantizar la calidad y la eficiencia de los servicios de salud, contribuyendo a la promoción de una vida saludable y el bienestar de la población del Distrito.

En cuanto al régimen subsidiado, se encontró que para 2018 la EPS que atendía al 26.3% de las personas era Emdisalud, seguida de Asmetsalud con 16.1% y Saludvida con el 14.0%. Otro dato importante de este régimen es que según el Ministerio de Salud y Protección social para 2017 existía una cobertura del aseguramiento de personas pobres no aseguradas del 98.5%, ubicando a Barrancabermeja por encima de la cobertura nacional (98.3%), pero por debajo de la departamental (99.0%).

Para la prestación de los servicios de salud en el Distrito, se cuenta con la Empresa Social del Estado - ESE Barrancabermeja, que tiene a cargo la administración de diez (10) centros y puesto

de salud distribuidos en la zona urbana y el área rural. Actualmente están en funcionamiento los puestos de salud de La Floresta en la comuna 3, El Danubio en la comuna 6, El CDV en la comuna 5; igualmente, los centros de salud de Cardales en la comuna 1, Versalles en la comuna 5, El campin comuna 7, Castillo en comuna 4 y El Progreso en comuna 6. En zona rural, funcionan el puesto de salud del corregimiento La Fortuna y centro de salud del corregimiento El Centro.

Cultura y deportes: el Distrito de Barrancabermeja cuenta en la actualidad con un Consejo de la Cultura, que es renovado cada 4 años, este consejo funciona de acuerdo con la normatividad establecida en la Ley 397 de 1997, Ley General de Cultura, y está integrado por asociaciones agremiaciones, sectores artísticos y culturales. La función de esta instancia consiste en establecer rutas de concertación entre el Estado y la sociedad civil, para construir de manera conjunta una Agenda cultural y artística en el territorio, donde la población se sienta incluida y representada. Se cuenta con las “Escuelas de formación artística y cultural”, desde donde se imparte formaciones en teatro, danza, música, artes plásticas, artesanías, audiovisuales, gastronomía y literatura, beneficiando a 4.500 niños, niñas, jóvenes y adultos de las comunas y corregimientos de Barrancabermeja.

El Distrito de Barrancabermeja cuenta con 157 escenarios deportivos, que en un 75.1% se ubican en zona urbana y en un 73,9% de los escenarios existentes corresponden a polideportivos. Además, hay 8 escenarios donde se realizan actividades como patinaje, natación, atletismo, entre otros deportes.

En el 2016 Inderba construyó veinte (20) gimnasios biosaludables en los diferentes barrios y comunas de la ciudad, con recursos del Sistema General de Regalías, así mismo la Gobernación de Santander en el 2019 hizo intervención en 16 parques, construyendo allí los gimnasios biosaludables, 15 urbanos y 1 rural (San Rafael de Chucurí), para un total de 36 gimnasios. (Inderba, 2019).

La Alcaldía, a través de Inderba, ofrece tres grandes programas, en zona urbana y rural, como son las escuelas de formación, actividades de recreación y actividades físicas. En el año 2019 se beneficiaron 39.737 personas; 4.870 personas en escuelas deportivas y 2775 en actividad física. A nivel rural, dentro de los seis (6) corregimientos del Distrito, en los mismos tres programas, el número de beneficiados ha variado desde el 2016, donde se beneficiaron en total 941 personas y a 2019 el número de personas ascendió a 5310 en total.

Eventos de emergencia

En el municipio por ser una zona de influencia petrolera, se han presentado en el último año (2022) emergencias relacionadas con explosiones en pozos petroleros y atentados por parte de grupos al margen de la Ley, igualmente, incendios en el casco urbano en depósitos de gas;

adicional. debido a su ubicación geográfica y que por este municipio pasan múltiples vías que conectan al municipio con el interior y norte del país, se han dado emergencias por deslizamientos en las vías nacionales.

6.4.3 Componente Económico

Unidades territoriales menores

Puerto Salgar- Cundinamarca

Mercado Laboral: En la actualidad la economía de este municipio se soporta en las actividades agrícolas y pecuarias siendo la comercialización de la ganadería la más relevante junto con la explotación de hidrocarburos, de acuerdo con la Cámara de Comercio de Puerto Salgar la mayor participación en la economía la tiene el sector comercial con un 52.61% seguida de los servicios de hotelería con el 15.87%, en Puerto Salgar existen dos plantas procesadoras de lácteos generando en promedio 25 empleos directos y 30 indirectos. La pesca artesanal es una alternativa en época de subienda comercializando este alimento desde el puerto del municipio de la Dorada Caldas. Los principales cultivos en el municipio son papaya, plátano y yuca, los servicios financieros son prestados únicamente por Banco Agrario y Bancolombia; con relación al turismo esta es una actividad potencialmente explotable mas no es reconocida como un renglón relevante en la economía del municipio; finalmente existen actividades que no son reguladas o supervisadas a las que se les puede caracterizar como economía de la supervivencia.

Puerto Boyacá - Boyacá

El crecimiento económico de Boyacá en 2018 fue de 2,7%, superior al promedio nacional (2,6%). El Producto Interno Bruto (PIB) departamental sumó alrededor de 24 billones de pesos y representó el 2,7% del total del país. El PIB per cápita sumó 7.237 dólares anuales, mientras que el nacional llegó a 6.922 dólares.

Los sectores que más aportaron a la formación del PIB (2018) fueron: Comercio con 18,99% ($ 4,99 billones), seguido por actividades de administración pública y defensa con 13,20% ($3,47 billones), industrias manufactureras con 11,56% ($3,04 billones) y agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca con el 10,13%. Entre las que presentan menores porcentajes de participación se encuentran las actividades artísticas, de entrenamiento y otros servicios con 1.07% ($0,28 4343 billones), seguido de información y comunicaciones con 1,61% ($0,42 billones) y actividades financieras y de seguros ($0,48 billones) (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2020). https://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/pdd2020-2023boy.pdf

Bolívar – Santander

Mercado Laboral: *e*ste municipio, al presentar variedad de climas permite el desarrollo de la agricultura y la ganadería, en particular el cultivo de legumbres, hortalizas, cacao, café y mora. Actualmente Bolívar se está consolidando en la comercialización de mora de castilla y caña de azúcar, productos que desde el año 2000 están convirtiéndose en unos de los principales ingresos económicos para las familias campesinas. En pro del desarrollo económico, la administración apoya la creación de un molino comunal (trapiche), dotado con la tecnología necesaria para optimizar el procesamiento de la caña panelera; este proyecto está liderado por la Asociación Campesina, Asocañibol. Así mismo, incentiva proyectos y capacitaciones que favorezcan y motiven a los productores de mora, los cuales son realizados por las asociaciones Morelia y Asofrutiber, y en cacao la Asociación Asogades.

En ganadería sobresale la de doble propósito con mestizajes de ganado criollo, normando y cruces con cebú; en los climas medio y cálido predomina el ganado blanco cebú y rojo, mestizajes o cruces con razas con más conversión a carne. Entre los productores de leche sobresale la asociación Asogaher y la Federación de Ganaderos.

Cimitarra - Santander

Mercado Laboral: El Municipio de Cimitarra se caracteriza por ser una zona ganadera dentro del Departamento de Santander, por esto una gran parte de su territorio se encuentra cubierta por pastos naturales o manejados.

La ganadería es la base económica del municipio, se presenta en todas las zonas, genera los productos exportables como son el ganado en pie, leche y quesos. La tierra en pastos ocupa el 92% de la tierra en uso y el 86.58% del área municipal.

El municipio también cuenta con cultivos de cacao, caucho, forestales, yuca, plátano, aguacate, frutales y cítricos, actividades pecuarias con cerdos, aves de corral y peces.

Con respecto a las áreas de influencia directa del proyecto se destaca los servicios de montallantas y cafeterías, estaciones de gasolina, servicios de alimentación y servicios de hospedaje.

Puerto Parra - Santander

***Mercado Laboral*:** el municipio tiene vocación agrícola y ganadera en la mayor parte de su territorio, donde se identifica la palma de aceite con un porcentaje mayoritario, en el total de hectáreas sembradas, de igual forma el inventario bovino del municipio registró en 2019 un total de 56.686 cabezas de ganado distribuidas en 335 fincas. Asimismo, las actividades del sector de la construcción, transporte, almacenamiento y comunicaciones, establecimientos financieros y de

seguros, comercio, restaurantes y hoteles aportan en mayor proporción al valor agregado del municipio, además de dinamizar la economía de la región y mantener la baja tasa de desempleo.

En cuanto al mercado laboral, en el municipio de Puerto Parra para 2018 se registró una tasa global de participación del 49%, un desempleo del 4% y una tasa de empleabilidad u ocupación del 96%. Con relación a la población ocupada se registran 2602 personas de las cuales el 74.5% tienen empleo informal y 25.5% (663 personas) empleo formal.

En contraste con el año 2016, el Ministerio de Trabajo reportó 193 personas que cotizaban al sistema general de seguridad social de los cuales el 60% eran hombres y el 40 % restante mujeres. Del periodo 2016-2018 se puede inferir que, aunque aumentó la cantidad de trabajadores formales cerca de 350%, la tasa de informalidad sigue siendo elevada, por tanto, deben formularse estrategias que contemplen: I) las principales actividades económicas del municipio, y II) la tasa de dependencia económica del 33.4%; indicando que el 66.6% están en edades económicamente productivas.

El turismo se considera un instrumento de desarrollo por su contribución al crecimiento económico regional, al fortalecimiento de la identidad y al mejoramiento de la calidad de vida de la población receptora. En este sentido la diversidad de fauna, flora y fuentes hídricas, así como las etnias, ferias y fiestas tradicionales, representan un potencial para el turismo ecológico y sostenible del municipal de Puerto Parra. A la fecha el municipio no cuenta con un inventario ecológico y/o turístico que facilite la estructuración de este tipo de programas.

Simacota - Santander

Mercado Laboral: el municipio de Simacota cuenta con un gran potencial de explotación con actividades reguladas como la piscicultura, la ganadería, avicultura y proyectos agrícolas como los cacaoteros. De igual manera su mayor economía se encuentra localizada en el sector del Bajo Simacota ya que presenta variedad de productos agropecuarios, está ubicado de manera estratégica con el fin de generar el desarrollo de industria y agroindustria. se identifican 3.378,44 hectáreas dedicadas a la producción agrícola, 48.745,38 hectáreas de pastos asociados con la producción bovina, en cuanto al sector minero el municipio cuenta con un total de 1 título minero que actualmente están en explotación dentro del territorio municipal, minerales tales como: fosfatos, carbón y demás concesibles; de igual manera hace presencia la producción o exploración de hidrocarburos.

Barrancabermeja - Santander

Mercado Laboral: en el Distrito Especial de Barrancabermeja según la Gran Encuesta de Hogares 2018 del DANE, había 140.350 personas en edad de trabajar, según DANE las personas tienen edad de trabajar en zona rural a los 10 años y en zona urbana a los 12, el 51.7% de ellas,

fueron mujeres. Así mismo, estaban económicamente activas un total de 91.624, ya fuera porque estaban trabajando (70.495) o buscaban trabajo (21.129).

Las personas inactivas son alrededor del 48.726 de las cuales, el 65.1% son mujeres. Al indagar en la encuesta sobre las actividades desarrolladas por estas personas, se encuentra que el 34,0% realizan oficios del hogar, el 30,0% estudian, el 27,9% desarrollan otra actividad y el restante 8,1% está incapacitadas permanentemente para trabajar.

Al hacer el análisis horizontal por cada ciclo vital, se encuentra que, dentro de ambos grupos poblacionales, jóvenes y adultos, los hombres ocupados (60,2% y 54.8%) son proporcionalmente más que las mujeres (39,8y 45.2%), en oposición, las mujeres son mayoría en la población inactiva (71,4% y 72,0%). En cuanto a las desempleadas, en la franja de adultez, las mujeres son una proporción menor respecto de las mujeres jóvenes.

6.4.4 Componente Étnico

Una vez revisadas las bases de datos institucionales de la Dirección de Asuntos Indígenas Minorías y ROM, del DANE, Asociaciones de Cabildos y/o autoridades tradicionales, no se registraron comunidades indígenas en las áreas específicas de interés del Proyecto. Lo anterior, consta en el comunicado emitido por el Ministerio del Interior. **(Ver Anexo 9. Certificación INCODER y MININTERIOR)**

6.4.5 Componente Político-Organizativo

Unidades territoriales menores

Puerto Salgar - Cundinamarca

Instituciones públicas existentes

Puerto Salgar cuenta con Defensa Civil, cuerpo de bomberos voluntarios, empresa de servicios públicos, tres Instituciones Educativas Distritales, Personería municipal, comisaría de familia, inspección de policía, la comandancia de policía, inspección fluvial, registraduría; juzgado promiscuo municipal, no existe cárcel municipal, veeduría laboral, asojuntas,

Organizaciones privadas

En puerto salgar existen asociaciones, fundaciones y sociedades sin fines de lucro como: fundación el arte de crear, ASOJE (Organización Jóvenes Emprendedores) Fundación compartiendo caminos de paz.

organizaciones con fines de conservación ambiental

Por la ubicación del municipio y su área urbana a orillas del río Magdalena y el área rural entre este y el Río Negro, es un municipio susceptible a inundaciones, en especial los barrios Primero de Mayo, Antonio Nariño y el sector del Peñón de La Barrigona. Existe problemática ambiental relacionada con la contaminación del recurso hídrico, derivada del déficit de equipamientos de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. A excepción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la base aérea “Germán Olano”, el municipio no cuenta con una planta de tratamiento que minimice el daño de los vertimientos producidos por las actividades socioeconómicas actuales que llegan directamente a las corrientes de agua sin tratamiento previo, Otra de las grandes problemáticas ambientales que presenta el municipio es el deterioro de sus suelos, ocasionado por las actividades como la ganadería extensiva; la ampliación de la frontera agrícola y la contaminación de fuentes hídricas. En la actualidad la administración de Puerto Salgar adelanta la identificación de los diferentes organismos de apoyo ambiental, así como las entidades descentralizadas y los diferentes actores, diferentes a la CAR Cundinamarca.

Instancias de participación comunitaria

El municipio de Puerto Salgar se encuentra dividido en 23 veredas, 17 barrios, y 3 inspecciones: Puerto Libre, El guayabo y colorados; los habitantes se encuentran agrupados en organizaciones cívicas, como Juntas de acción comunal.

Tabla 34. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Cargo	Correo	Teléfono
ALCALDIA	Jaime Maldonado Mora	Alcalde	contactenos@puertosalgar-cundinamarca.gov.co alcaldia@puertosalgar-cundinamarca.gov.co	3232259246
	Jonathan Steven Pabón Marroquín	Jefe Oficina Asesora de Planeación	planeacion@puertosalgar-cundinamarca.gov.co	8399423
	Jairo Humberto Méndez Villanueva	Secretario de Gobierno	gobierno@puertosalgar-cundinamarca.gov.co	
	Lucy Carolina León Rojas	Secretaria de Hacienda	hacienda@puertosalgar-cundinamarca.gov.co	
	Juan Carlos Ricaurte Agames	Secretario de infraestructura	infraestructura@puertosalgar-cundinamarca.gov.co	8399423 Ext 6101
Junta de Acción Comunal	Puerto Libre (Armando Rico)	Javier Alexander Serna	javierserna981@gmail.com	3184648835
	Puerto Libre Barrio (Centro)	Anyee Esperanza Guerra Ramírez	victorjuli27@hotmail.com	3054739647
Veedurías	Veeduría Cámara de Comercio, La	Carlos Pérez	arturoperezcarlos2018@gmail.com	3042019441

	Dorada - Puerto Salgar			

Tabla 35. Directorio de Actores Sociales: otras instituciones

Actor Social	Nombre	Correo	Teléfono
Caja de compensación familiar	COMFACUNDI	maria.rodriguez@comfacundi.com.co	52450371
Medios de comunicación	Campeona Stéreo La Dorada/con cubrimiento en Puerto Salgar	lacampeonafm@gmail.com	3103051276
	Olímpica La Dorada	olimpicaladorada@hotmail.com	6068390495 - 3214325213

Puerto Boyacá - Boyacá

Por su ubicación geográfica el Municipio ofrece una fortaleza acentuada por la actualización vial que se ha construido en la región y cuya dinámica es cada día más creciente debido al alto flujo vehicular entre el centro del país y la costa atlántica incluyendo la capital de la Republica y parte del occidente colombiano.

La localización estratégica ha permitido la llegada de nuevas generaciones de empresarios, que como en el pasado han inmigrado a esta región huyendo a la violencia en otros territorios; algunos dispuestos a colocar sus patrimonios al servicio de la generación de empresa en esta región. Esto permite opciones y posibilidades de adquirir empleo.

El funcionamiento del municipio ofrece fortalezas en su modelo de gestión en particular en el área ambiental; que con gestión oportuna ha logrado para el municipio importantes recursos para la ejecución de diferentes proyectos. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/11590-3.pdf

En el Municipio de Puerto Boyacá se encuentran inscritas ante la Personería Municipal dos Veedurías Ciudadanas.

1. Asociación de Veedores Populares (AVEPB); Colaboran con la administración Municipal en el control y seguimiento de los recursos que allí se manejan, así mismo a la comunidad en general, buscando aportar a la solución de conflictos.
2. Asociación de Veedurías Transparencia por Puerto Boyacá: cooperan con la Administración Municipal en el control y seguimiento de los proyectos y planes desarrollados a nivel municipal.

Los representantes de las Veedurías afirman que desde su creación han venido desarrollando actividades como:

Vigilancia de los recursos y control permanente sobre la ejecución presupuestal.
Vigilancia de programas y proyectos.
Trabajo pedagógico sobre la resolución de conflictos.
Seguimiento a las obras civiles. (Tomado del Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023)

Instancias de participación comunitaria

El municipio de Puerto Boyacá cuenta con 12 veredas, pertenecientes a los corregimientos de Vasconia-Puerto Serviéz y Puerto Pinzón.

Tabla 36. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
ALCALDIA	Jicly Esgardo Mutis Isaza	Alcalde	despachoalcalde@puertoboyaca-boyaca.gov.co alcalde@puertoboyaca-boyaca.gov.co	
	Emanuel Morales Chaverra	Inspección de Tránsito y Transporte	transito@puertoboyaca-boyaca.gov.co	
	Jhon Feiber Urrea Cifuentes	Secretaría de Desarrollo Social Comunitaria	desarrollo@puertoboyaca-boyaca.gov.co	
	Juan Diego Rondón Albao	Secretaría de Gobierno	gobierno@puertoboyaca-boyaca.gov.co	
	Carolina Hernández Arias	Secretaría de Obras Públicas	obraspublicas@puertoboyaca-boyaca.gov.co	
	Berly Alexandra Velásquez Andrade	Secretaria de planeación	planeacion@puertoboyaca-boyaca.gov.co	
Juntas de Acción Comunal	Gilma Zamora	Vereda Kilometro 25		3138717087
	Edwim Muñetones	Vereda El Trique		3158935793

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
	Jhorman Cifuentes	Vereda Kilometro Dos Y Medio		3126815713 - 3138391161
	Aliana Alejandra Tabares Franco	Puerto Serviez		3212206628
	Willander Andrade	Palagua		3105062056
	Han Eider Rojas	Puerto Gutiérrez		3117326551
Veeduría	Carlos Pérez	Veeduría Cámara de Comercio, La Dorada - Puerto Salgar	arturoperezcarlos2018@gmail.com	3042019441
Personería	Erika Fernanda López Arias	Personera	personeriamunicipal@puertoboyaca-boyaca.gov.co	3225317012

Tabla 37. Directorio de Actores Sociales: otras instituciones

Actor Social	Nombre	Responsable	Correo	Teléfono
Caja de compensación familiar	COMFABOY		lhenao@comfaboy.com.co	3203472139 3008937928
Medios de comunicación	Voz Claveriana	William Antonio Sánchez Molina	claverianafm@yahoo.es	3102051174
		Jhon Eduard Bautista Suárez		3143774147
		Wilmer Hernández Caro		3112172568
		Edwin Josip Gómez Bautista	puertocable@gmail.com	3115704615

	Canal Puerto Cable	Oscar Gómez		3007700823
	La puerta de vidrio	Cristián Castañeda	juridica.pareja@gmail.com	3118702495 - 3172545854
	Noticias Puerto Boyacá	Bernardo Flórez	djbernardoflorez@hotmail.com	3108903497
	Jhon Bautista Reportero	Jhon Bautista	bautistamixfm@gmail.com	314 3774147

Veeduría

Es ejercida por la Cámara de Comercio, ubicada en La Dorada- Caldas, cuya área de acción va desde este municipio hasta Barrancabermeja.

Bolívar - Santander

Instituciones públicas existentes

Bolívar cuenta con Comité Local de Prevención y Atención de Desastres CLOPAD, cooperativa de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo aguas de Bolívar ACUABOL, Defensa Civil, cuerpo de bomberos voluntarios, empresa de servicios públicos, planta de aprovechamiento ECOSANGIL LTDA. Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. ESSA tres Instituciones Educativas Distritales, Personería municipal, comisaría de familia, inspección de policía, la comandancia de policía, registraduría; juzgado promiscuo municipal, Asojuntas y oficina de SISBEN, biblioteca municipal, escuela de formación artística, consejo municipal de cultura y tres instituciones educativas.

Organizaciones privadas

Corprodinco, organización del sector social que ofrece servicios psicosociales, educativos y de integración comunitaria desde la formulación y ejecución de proyectos sociales, de investigación y de educación.

organizaciones con fines de conservación ambiental

Comité Local de Prevención y Atención de Desastres CLOPAD y Corprodinco.

Instancias de participación comunitaria

En el municipio de Bolívar hay evidencia de la conformación de setenta y seis (76) Juntas de Acción Comunal en igual número de veredas, de las cuales 67 Juntas tienen personería jurídica y cinco organizaciones de productores MORELIA, ASOCAÑIBOL, ASOGAHER, ASOBOCABAN y ASOGADES y la organización de mujeres ASOARTES, actualmente inactiva.

Tabla 38. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Cargo	Correo	Teléfono
ALCALDIA	Wilson Gamboa	Alcalde	alcaldia@bolivar-santander.gov.co	3208086695
	Luz Aneyda Flórez	Jefatura de obras publicas	jefaturadeobraspublicas@bolivar-santander.gov.co	3123497087
	Andréi Ruiz	Jefe de Planeación	secretariadelplaneacion@bolivar-santander.gov.co	3215429090
	Yeiner Ariza Galeano	Secretario General	secretariageneral@bolivar-santander.gov.co	3144767039
	Luz Neyra Quiroga	Gestora Social	desarrollocomunitario@bolivar-santander.gov.co	3143063656
	Elver Hernández	Obras Públicas	jefaturadeobraspublicas@bolivar-santander.gov.co	3114922554
	Jorge Alexander Hernández	Director de La Umata	umata@bolivar-santander.gov.co	3203253587
Juntas de Acción Comunal	María Melba Montoya Ospina	Vereda Cruce De Zambito		3206754996
Personería	Miguel Ángel Torres	Personero	personeriamunicipal@bolivar-santander.gov.co	3105557951
Veeduría	Carlos Pérez	Veeduría Cámara de Comercio, La Dorada - Puerto Salgar	arturoperezcarlos2018@gmail.com	3042019441

Tabla 39. Directorio de Actores Sociales: otras instituciones

Actor Social	Nombre	Correo	Teléfono
Caja de compensación familiar	COMFENALCO	amcandelario@comfenalcosantander.com.co	3232320267
	CAJASAN	unidad.movil@cajansan.com	3164620704

Cimitarra - Santander

Instituciones públicas existentes

La cabecera municipal de Cimitarra cuenta con 3 establecimientos de preescolar, 5 establecimientos de primaria, 1 establecimiento de educación media, mientras que en el sector rural hay 2 establecimientos de preescolar, 92 establecimientos de primaria y 1 establecimiento de educación media, una sede transitoria del SENA por medio de cursos en diferentes áreas técnica, Ejército, Policía nacional, administración municipal, personería municipal, 16 instituciones de salud, 11 de ellas en la Zona urbana, un hospital, una clínica, un caps, dos EPS,

3 consultorios, 1 laboratorio y 2 IPS, Consejo Municipal del Gestión de Riesgo de Desastres CMGRD, Gobernación de Santander y la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD.

También hacen presencia en el municipio la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, Colegio Integrado San José de Puerto Araujo Escuela Rural el Valiente Escuela Rural San Antonio Escuela rural Zambito, defensa civil, cuerpo de bomberos voluntarios, CLOPAD biblioteca pública y el Instituto de Recreación y Deporte de Cimitarra INDERCIM.

Organizaciones privadas

En Cimitarra existe las siguientes Organizaciones como la Cooperativa COOPSERCOL LTDA, fundación amigos de Cimitarra, fundación niños especiales del Carare, mujeres emprendedoras Cimitarreñas.

organizaciones con fines de conservación ambiental

La ACVC Asociación Campesina del Valle del Río Cimitarra, Alcaldía, La inspección de policía, Juntas de acción comunal, la Mesa comunal por la vida digna de la región y la Federación de pescadores.

Instancias de participación comunitaria

En el municipio hay presencia de Asojuntas, JAC de los 31 barrios y 35 veredas y veedurías ciudadanas.

Tabla 40. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
ALCALDIA	Henry Riaño Castillo	Alcalde	despachoalcalde@cimitarra-santander.gov.co	6059219 ext 1074
	Omar Rigo Esneider Galvis Chavarro	Secretario de Gobierno	secretariagobierno@cimitarra-santander.gov.co	6059219 ext 1048
	Mary Nelly Acuña Díaz	Secretaria de Obras Públicas	secretariaobraspublicas@cimitarra-santander.gov.co	6059219 ext 1079
	Julián David Sabogal Bernal	Secretario de Tránsito y Transporte	secretariatransito@cimitarra-santander.gov.co transitodecimitarrasder1@hotmail.com inspecciontransito@cimitarra-santander.gov.co	3188923481
	Enrique Olarte Herreño	Secretario de Agricultura y Medio Ambiente	secretariaagricultura@cimitarra-santander.gov,co	6059219 ext 1092

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
	Ernesto Miguel Pardo Guevara	Secretario de Planeación	secretariaplaneacion@cimitarra-santander.gov.co	6059219 ext 1033
	Karen Dayana Unda Cristancho	Secretaria de Desarrollo Comunitario	secretariadesarrollocomunitario@cimitarra-santander.gov.co	6059219 ext 1040
	Juan Pablo Cueto Serrato	Secretario de Educación	secretariaeducacion@cimitarra-santander.gov.co	6059219 ext 1029
	Osmar Mateus Zárate	Inspector de Policía Municipal	inspeccionpolicia@cimitarra-santander.gov.co	6059219 ext 1053
Juntas de Acción Comunal	Fabio Cardona Medina	Caño Baúl		3147723290
	Jhon Alexander Palacios Mena	Corregimiento De Zambito		3157940277
	Iván Darío Mosquera	Barrio Los Lagos Puerto Araujo		3136990027
	Walter Posada	Pro-Mejoramiento Puerto Araujo		3118913832
	José Luis Garizao	Sinaí		3115842304
	María Colorado Salaba	Panamericana El Cruce		3213206645
	J0se Santiago Trejos	La Riaga		3178951569 - 3135179892
	Javier Solís Arias	Km 17 Cruce Pto Berrio		3186092707
	Diana Marcela Tobón	Km 28 De La Carretera		3136155948
	Elver De Jesús Correa	San Juan De La Carretera		3505628661
	Omar Jahir Gutiérrez Hoyos	Palmas Del Guayabito		3164200829
Personería	Erika Johana Gómez D.	Personera	personeria@cimitarra-santander.gov.co	3103026684
Veeduría	Israel Castañeda	Veeduría San Pedro de la Paz		3115225926

Tabla 41. Directorio de Actores Sociales: otras instituciones

Actor Social	Nombre	Correo	Teléfono
Caja de compensación familiar	COMFENALCO	amcandelario@comfenalcosantander.com.co	3232320267
	CAJASAN	unidad.movil@cajansan.com	3164620704
Medios de comunicación	Sonora stereo Cubrimiento regional	sonoracimitarra@gmail.com	312 6838234
	Aruajeños de corazón Walter Smith Posada Periodista Medio digital	walsmith_@hotmail.com	3118913832

Puerto Parra - Santander

Instituciones públicas existentes
la estructura orgánica de la administración pública municipal de Puerto Parra está compuesta por el alcalde; quien es el jefe de la administración local y representante legal del municipio, cuatro secretarias: Secretaría de Hacienda y Sistemas, Secretaría de Gobierno y Desarrollo Social, Secretaría de Planeación y Obras Públicas, Secretaría de Salud, y 10 órganos de Asesoría y Coordinación.

La estructura orgánica del municipio garantiza una comunicación directa con los usuarios y con los funcionarios en cuanto a las decisiones tomadas en la organización, además los órganos asesores y de coordinación son creados acordes a las necesidades del territorio y velan por el bienestar y el desarrollo de la comunidad.

Organizaciones privadas: En el municipio de Puerto Parra se destacan las siguientes organizaciones de productores: Comité de Ganaderos de Puerto Parra, Asociación Agroforestal de Campo Capote,

Organizaciones con fines de conservación ambiental: Comité Local de Prevención y Atención de Desastres CLOPAD-

Instancias de participación comunitaria: Entre las instancias de participación ciudadana en el municipio de Puerto Parra se destacan las juntas de acción comunal y algunas asociaciones. Según información de la secretaría de gobierno municipal en el territorio se encuentran 27 Juntas de Acción comunal.

Así mismo en el municipio se encuentran otras organizaciones que se relacionan a continuación:

- Fundación concejo comunitario de afrodescendientes de puerto Parra
- Asociación de pescadores del Carare
- Fundación amigos de la ciénaga

- Asociación de víctimas de Puerto Parra
- Asociación femenina de Las Montoyas
- Asociación de mujeres del Carare
- Asociación de pescadores de Bocas
- Asociación agropecuaria de Campo Capote
- Asociación de pequeños productores de Puerto Parra
- Asociación de víctimas de Campo Capote
- Asociación de víctimas de Las Montoyas
- Asociación de víctimas de Bocas del Carare

Instancias de participación comunitaria

El municipio de Puerto Parra está conformado por 18 veredas: Doradas, Playa Alta, Carrilera, Bocas del Carare, Las Montoyas, Ciénaga de Chucurí, Pitalito, La Sierra, Patio Bonito, Agualinda, Aguas Negras, La India, Palestina, Campo Capote, India Alta, La Militosa, Alto Parra y La Olinda

Tabla 42. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
ALCALDIA	Abelardo Pérez Romero	Alcalde	alcaldia@puertoparra-santander.gov.co	3115618522
	Olga Lucia Gutiérrez Castrillón	Secretaria Ejecutiva Despacho alcalde	alcaldia@puertoparra-santander.gov.co	3115618522
	Luisa Fernanda Garzón Guerrero	Secretaria de Planeación y Obras Públicas	planeacion@puertoparra-santander.gov.co	3115618520
	Erika Patricia González	Secretaria de Gobierno y Desarrollo Social	secgobierno@puertoparra-santander.gov.co	3115618521
	Dayan Arley Meneses Pérez	Inspector de Policía	inspeccionpolicia@puertoparra-santander.gov.co	3103206102
Juntas de Acción Comunal	Raúl Ávila	Cruce De Puerto Parra		317088620
	Lucely Torres	Corregimiento Campo Capote		3164886576
Personería	Luisa Fernanda Domínguez	Personera	personeria@puertoparra-santander.gov.co	3142430854
Veeduría	Carlos Pérez	Veeduría Cámara de Comercio, La Dorada – Barrancabermeja	arturoperezcarlos2018@gmail.com	3042019441

Tabla 43. Directorio de Actores Sociales: otras instituciones

Actor Social	Nombre	Correo	Teléfono
Caja de compensación familiar	COMFENALCO	amcandelario@comfenalcosantander.com.co	3232320267
	CAJASAN	unidad.movil@cajansan.com	3164620704

Paginas y documentos consultados: Plan de Desarrollo 2020-2023 http://www.puertoparra-santander.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-20202023

Simacota - Santander

Instituciones públicas existentes

Simacota cuenta con Planta de tratamiento de aguas residuales, Planta de sacrifico de ganado, Defensa Civil, cuerpo de bomberos voluntarios, empresa de servicios públicos, Instituciones Educativas Distritales, Personería municipal, comisaría de familia, inspección de policía, la comandancia de policía, inspección fluvial, registraduría; juzgado promiscuo municipal, veeduría laboral, ASOJUNTAS y UNIMEC, banco agrario, empresa de telefonía, Anuc, Notaria, Cooperativa de caficultores, fiscalía general,

Organizaciones privadas

En la actualidad no se encuentran registros o literatura respecto a los factores que generan altos índices de accidentalidad.

organizaciones con fines de conservación ambiental

El potencial más representativo que posee el municipio de Simacota en cuanto a sus recursos naturales lo constituye la gran abundancia de fuentes de agua en su territorio y la presencia de nacimientos, por ejemplo, en la parte más alta correspondiente al páramo de Yarigues la cual es una gran fuente de recarga de agua subterranea, e igualmente el municipio cuenta con el Parque Nacional Natural serranía de los Yariguies. Es importante aclarar que en jurisdicción de los POMCAS del rio Suárez y el rio Opón se encuentra el municipio de Simacota, razón por la cual estos deben ser incorporados en el Esquema de Ordenamiento Territorial, ya que los POMCAS constituyen a una norma de superior jerarquía.

Instancias de participación comunitaria

La organización comunitaria está representada por una junta de acción comunal en cada vereda, además existen organizaciones comunitarias que propende por bienestar de la zona, tales como:

JAC de las diferentes veredas, la junta Telesimacota, Civalvin, asociación de padres de familia, restaurante escolar, hogares comunitarios de bienestar familiar.

Tabla 44. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
ALCALDIA	Lucila Franco Castillo	Alcaldesa	alcaldia@simacota-santander.gov.co	3502956384
	Gilberto Duran Franco	Secretario de Planeación e infraestructura	planeacion@simacota-santander.gov.co	3502956396
	Ariel Yesid Vásquez	Secretario de Desarrollo Social	desarrollosocial@simacota-santander.gov.co desarrollosocialsimacota@gmail.com	3502956389
	Martha Janeth Arguello Cortes	Secretaría General y De Gobierno	talentohumano@simacota-santander.gov.co	3502956394
Juntas de Acción Comunal	Homero Cristancho	Puerto Nuevo		3206559675
	Jackeline Rojas	La Rochela		3142588023
	ILdemar Feo	Santa Ana		3156378004
	Héctor Pinzón	Cruz roja		3167532316
	Ildemar Feo	Santa ana		3156378004
	Anderson Parada	Caño Llimón		3118600056
	Jhonathan Pinzón	Guayabal		3143129439
	Fernando Lizarazo	Agua Blanca Baja		3123650433
	Ricardo Romero / William Álvarez	El Diviso - La Colorada		3202024627 3113584252
	Héctor Pinzón	Cruz Roja		3167532315
Personería	Adriana Ramírez	Personera		3146713258

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
Veeduría	Carlos Pérez	Veeduría Cámara de Comercio, La Dorada – Barrancabermeja	arturoperezcarlos2018@gmail.com	3042019441

Tabla 45. Directorio de Actores Sociales: otras instituciones

Actor Social	Nombre	Correo	Teléfono
Caja de compensación familiar	COMFENALCO	amcandelario@comfenalcosantander.com.co	3232320267
	CAJASAN	unidad.movil@cajansan.com	3164620704

Barrancabermeja - Santander

El Congreso de la República, aprobó el Acto Legislativo No 01 del 11 de julio de 2019, que convirtió al municipio de Barrancabermeja en Distrito Especial, Portuario, Industrial, Turístico y Biodiverso. Esto generó la necesidad de transformar la institucionalidad para que contara con una estructura moderna, eficiente y eficaz acorde con los nuevos retos económicos que tiene el Distrito.

En la distribución funcional, la misión y las competencias distritales están estructuradas en tres tipos funcionales: el primer tipo corresponde a las funciones de direccionamiento estratégico, las cuales están bajo la responsabilidad del Despacho del Alcalde y la Secretaría de Planeación y, el segundo tipo corresponde a las dependencias con funciones de carácter misional, es decir las que tienen relación directa con la prestación de bienes y servicios dirigidos a elevar la calidad de vida de la población y el bienestar general (Secretarías de Educación, Salud, Medio Ambiente, Desarrollo Económico y Social, Infraestructura y Gobierno); esas Secretarías responden a dos lógicas de organización, una de carácter sectorial y la otra por objetivo de gestión. Además, están las dependencias con funciones de soporte y apoyo misional (Secretaría de Hacienda, Secretaría General y Secretaría Tic). Así mismo existen 3 oficinas asesoras: (Oficina Asesora Jurídica, Oficina Asesora de control interno administrativo y Oficina Asesora de prensa). A su vez, la estructura cuenta con dos oficinas con cargo de dirección, la Oficina de Control Disciplinario interno y la Dirección Técnica de Umata.

En el nivel descentralizado, se tiene a la Empresa de desarrollo Urbano de Barrancabermeja - Eduba, Aguas de Barranca, Inderba, el Instituto de Deporte y Recreación de Barrancabermeja -

Inderba, la Inspección de Tránsito y Transporte y la Empresa Social del Estado -ESE, las cuales tienen su nivel de adscripción y vinculación con el despacho del alcalde.

El Distrito especial, portuario, industrial, turístico y biodiverso de Barrancabermeja cuenta con 6 corregimientos, los cuales son El Centro, El Llanito, La Fortuna, La Meseta de San Rafael, Ciénega del Opón y San Rafael de Chucurí.

Entidades relevantes para el proyecto
Fundación para el desarrollo del Magdalena Medio
Corporación de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio
Asociación Vial Comunitaria Asovicom
Asojuntas El Centro
Asociación de Empresas Contratista de El Centro
Empresa Colombiana de Petróleo ECOPETROL S.
ISAGEN Proyecto Hidrosogamoso
CENIPALMA: Campo Experimental El Palmar de la Vizcaína
Centro de Acopio Carbonero Centromina

Veedurías

La Cámara de Comercio de Barrancabermeja, en ejercicio de sus funciones, tal y como lo consagra el artículo 4 numeral 13 del Decreto 2042 del 2014 el cual obliga a “Desempeñar y promover actividades de veeduría cívica en temas de interés general de su correspondiente jurisdicción”, realiza veeduría a los principales proyectos de la región en materia de infraestructura vial como La Ruta del Cacao, y en escenarios de participación ciudadana ha manifestado interés en hacer veeduría técnica al desarrollo de los nuevos proyectos 5G del Gobierno Nacional en su jurisdicción como lo son la Transversal del Magdalena 1 y 2.

De igual forma, en el distrito especial se ha consolidado la Red de Veedurías Ciudadanas Integral De Barrancabermeja, cuyo domicilio principal es calle 35 B 43 lote 10, Barrancabermeja.

Para la ejecución del presente proyecto se conformó la siguiente veeduría ciudadana, según resolución 013 del 23 de enero 2023.

Tabla 46. Veeduría Barrancabermeja

Veeduría Barrancabermeja	Barrancabermeja, Distrito Especial	Miguel Neto Machuca (Coordinador)	3114510549	miguel.nieto.0213@gmail.com
		José Oliden Estrada Barragán	3186822253	

		Judith María Ortíz Jimpenez	3133268075	
		Jaime Alberto Manosalva Sajona	3043580513	

Tabla 47. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
ALCALDIA	Alfonso Eljach Manrique	Alcalde	alfonso.eljach@barrancabermeja.gov.co	3108518903
	Franklin Angarita Becerra	Secretario de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural	franklin.angarita@barrancabermeja.gov.co	6076217887
	Maribel López Quintero	Secretaria de las Mujeres y la Familia	maribel.lopez@barrancabermeja.gov.co	
	Luz Dary Navarro Hernández	Secretaría de Espacio Público y Control Urbano	luzdary.navarro@barrancabermeja.gov.co	
	Jaime Peña Robles	Secretario de Planeación	jaime.pena@barrancabermeja.gov.co	3133264076
	Armando Antonio Montes Muñoz	Secretario de Medio Ambiente	Armando.montes@barrancabermeja.gov.co	3133264029
	Adith Rafael Romero Polanco	Subsecretaría de Gestión del Riesgo	adith.romero@barrancabermeja.gov.co	
	Cesar López	Subsecretaría de Gestión del Riesgo	gestiondelriesgo@barrancabermeja.gov.co	
	Roberto Bernal geólogo	Subsecretaría de Gestión del Riesgo	gestiondelriesgo@barrancabermeja.gov.co	3167557721
	Diana Rosales Lara	Jefe de prensa	diana.rosales@barrancabermeja.gov.co	
	Elsy Isabel Machacado Sarmiento	Secretaria de Empresa, Empleo y Emprendimiento	elsy.machacado@barrancabermeja.gov.co	
	Maribel Benítez Perea	Secretario de Educación	maribel.benitez@barrancabermeja.gov.co	3133264054
	Luisa Fernanda Orozco Molina	Secretaria de Infraestructura	luisa.orozco@barrancabermeja.gov.co	
Juntas de Acción Comunal	Orfilia Santos Ardila	Caserío Buenavista		3184106407

Actor Social	Nombre	Cargo / Sector	Correo	Teléfono
	Hernán Darío Flores	El Cucharo		NO TIENE
	Iván Andrés Vega	La Fortuna Autopista		3183603376
	Leonicio León León	Las Mirlas		3127746324
	Trinidad Gualdrón Rivera	Peroles		3152357402
	María Robinson Cala	Zarzal Las Lajas		3124648039
	Luz Mary Calderón	Campo 23		3223703512
	José Albeiro Hernández	La Legía		3142877681
	Ruth Romero Gómez	La María		3183363512
	Edinson Arley Hernández	Oponcito		N.R
Personería Distrito de Barrancabermeja	Gina Marcela Romo Silva	Personera Distrital	inf@personeriabarrancabermeja.gov.co,	6076223330
Veeduría	Carlos Pérez	Veeduría Cámara de Comercio, La Dorada – Barrancabermeja	arturoperezcarlos2018@gmail.com	3042019441
	Miguel Neto Machuca (Coordinador)	Veeduría Barrancabermeja, Distrito Especial	miguel.nieto.0213@gmail.com	3114510549
	José Oliden Estrada Barragán			3186822253
	Judith María Ortiz Jiménez			3133268075
	Jaime Alberto Manosalva Sajona			3043580513

Tabla 48. Directorio de Actores Sociales

Actor Social	Nombre	Correo	Teléfono
Caja de compensación familiar	CAFABA	amcandelario@comfenalcosantander.com.co	3232320267
SENA	Luis Gabriel Meza Agencia Pública de Empleo	lgmeza@sena.edu.co	3164048586
Medios de comunicación	Yariguíes stereo Cubrimiento regional	cesargerenciayariguies@gmail.com	3176467859

Tendencias del desarrollo

Unidades territoriales mayores

Cundinamarca

La única zona de reserva campesina se ubica en el municipio de Cabrera en la Provincia de Sumapaz, de los 449 Km2 de extensión con los que cuenta, 448 corresponden son reconocidas como Zona de Reserva Campesina.

Figura 59. Zonas de reserva campesina

Fuente: Infografía zona de reserva campesina en boyacá - Bing images

Respecto a las zonas de desarrollo empresarial, de acuerdo con la Secretaría de Competitividad y Desarrollo económico Cundinamarca, el departamento ha realizado a 2022 inversiones superiores a los 130 mil millones de pesos para el fortalecimiento de unidades productivas en todo el departamento, especialmente del sector agropecuario, de esquemas asociativos y de micro, pequeñas y medianas empresas.

Entre lo que se desataca está el fortalecimiento a la capacidad productiva y el proceso de reactivación económica de micronegocios y emprendimientos en el departamento, mediante la entrega de kits de maquinaria como tractores, equipos paneleros y cafeteros, básculas, picapastos, motobombas, fumigadoras, tanques, cercas eléctricas, ecógrafos, equipos de ordeño y analizadores de leche.

Si bien Planeación Nacional aprobó un documento Conpes que definió las áreas de referencia donde podría establecerse este tipo de proyectos de producción agropecuaria, en el departamento no se encuentra información relacionada.

Boyacá

El desarrollo departamental con sus pactos y líneas estratégicas, componentes y programas, este le apuesta a las siguientes políticas como marco rector en el territorio boyacense:

Sostenibilidad: Biocentrismo, economía circular, ahorro y eficiencia
Contribuciones y derechos de la naturaleza Equidad: Territorial, de género, grupos vulnerables

Solidaridad Inteligencia colectiva: Redes y trabajo comunitario, con la naturaleza, gobernanza

*Global Conocimient*o: Innovación, transferencia de conocimiento, diálogo de saberes

Crecimiento Legalidad: Construir sobre lo construido, con la vida, honestidad, diversidad

El sector agropecuario boyacense es conformado por 15 cadenas productivas (papa, lácteos, cárnicos, hortalizas, cacao, café, frutales: agroindustriales y exóticos, caña panelera, quinua y cereales, forestal, apícola, y especies menores: piscicultura, avícola, porcicultura, ovino – caprino). Estas cadenas han sido priorizadas en los últimos años, tanto por la Secretaría de Agricultura como por el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario, (PECTIA, 2016).

De acuerdo con el Tercer Censo Nacional Agropecuario, el departamento posee un total de 2’277.667 hectáreas, distribuidas de la siguiente manera: el 27.1 % (618.532 ha) se encuentran en bosques naturales; el 67 % (1.542.268 ha) están destinadas al uso agropecuario; el 3.6% (82.367 ha) son de uso no agropecuario y el 1.5% (34.500 ha) se encuentran destinadas a otros

usos y coberturas de la tierra. Se percibe, entonces, que, en Boyacá, predomina la actividad pecuaria sobre la agrícola. (DANE, 2016).

Si bien Planeación Nacional aprobó un documento Conpes que definió las áreas de referencia donde podría establecerse este tipo de proyectos de producción agropecuaria, en el departamento no se encuentra información relacionada.

Santander

En el año 2011 se realizó el primer encuentro de Zona de Reserva Campesina (ZRC) en Barrancabermeja, y se dio la reactivación de la única ZRC identificada que es el Valle del río Cimitarra (VRC): al sur de la serranía San Lucas, con aproximadamente 70.000 ha de bosques húmedos montañosos, ubicada al sur del departamento de Bolívar en los municipios de Cantagallo y San Pablo. Es un corredor estratégico del jaguar y es hogar de animales y plantas, muchos en peligro de extinción. Actualmente las comunidades campesinas y mineras han solicitado la formalización de este territorio como un Parque Nacional Natural. La capacidad de la organización campesina de reconocer, delimitar y generar acuerdos de conservación en esta área es un caso exitoso de manejo comunitario del territorio con efectos concretos en la conservación de los ecosistemas. Zonas de Reserva Campesina en el escenario del posconflicto | Biodiversidad 2017 (humboldt.org.co)

Grafica 5. Población e ZRC con Planes de Desarrollo Sostenible

Fuente: Zonas de Reserva Campesina en el escenario del posconflicto | Biodiversidad 2017 (humboldt.org.co)

Si bien Planeación Nacional aprobó un documento CONPES que definió las áreas de referencia donde podría establecerse este tipo de proyectos de producción agropecuaria, en el departamento no se encuentra información relacionada.

7. DEMANDA, USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

Se presenta una detallada caracterización de los recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante la etapa de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial comprendido entre “Puerto Salgar - Barrancabermeja” ; la utilización y aprovechamiento de los recursos naturales que demande el proyecto se realizara por medio de la Concesión Autopista Magdalena Medio y por terceros que cuenten con los permisos, licencias ambientales y mineras exigidas por las normas vigentes.

Tabla 49. Listado demanda, uso y/o aprovechamiento de recursos naturales

Recurso	Demanda, Uso y Aprovechamiento	Trámite y/o Permiso	Observación
Suelo	Fuentes de Materiales	No	Los materiales requeridos para la ejecución del proyecto (ampliación de vía), serán adquiridos de las fuentes de materiales licenciadas para la construcción de la segunda calzada por medio de las resoluciones expedidas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Se tiene contemplado comprar el material a terceros que cuenten con canteras legalmente constituidas y con los permisos ambientales correspondientes, cuyos soportes se incluirán dentro de la ficha de manejo integral de materiales de construcción.
	Sitios de Disposición final	SI	Durante las actividades de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento de la vía existente se estima la generación de residuos del fresado de la carpeta de rodadura, los cuales serán manejados de acuerdo con la Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "*Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y se adoptan otras disposiciones.*
Agua	Vertimientos Industriales	No	No se prevé la generación de vertimientos industriales.
	Vertimientos Domésticos	No	Las aguas residuales domésticas se manejarán a través de baños portátiles y pozos sépticos que atenderán las necesidades del personal de obra. Las USP y pozos sépticos recibirán mantenimiento frecuente por parte de empresas autorizadas, que posteriormente realizarán la disposición final en plantas de tratamiento de aguas residuales autorizadas por la Autoridad Ambiental.

Recurso	Demanda, Uso y Aprovechamiento	Trámite y/o Permiso	Observación
Agua	Concesión de aguas para uso industrial	Si	El agua requerida para las obras será adquirida por medio de terceros autorizados. En el momento nos encontramos en la etapa de análisis de los expedientes y permisos ambientales de concesión de agua superficial otorgados al anterior proyecto (CRDS), con el propósito de llevar a cabo el proceso de cesión de estos a nombre de la Sociedad Autopista Magdalena Medio; por lo tanto, una vez se obtenga la titularidad de estas concesiones de agua se realizará una actualización al documento PAGA para incluir los actos administrativos que se otorguen.
	Concesión de aguas para uso doméstico	No	El agua requerida para las oficinas será adquirida a través del acueducto municipal. El agua potable para el consumo del personal será adquirida a través de botellones y/o bolsas suministradas a través de proveedores que cuenten con registro INVIMA.
	Ocupación de Cauce	Si	Los consultores se encuentran en elaboración y revisión de los estudios de detalles de las obras hidráulicas existentes, por lo tanto, una vez se tengas definidos los tipos de intervenciones sobre las estructuras existentes, se adelantará el trámite ante la Autoridad Ambiental Regional para la obtención del Permiso de Ocupación de Cauce. En caso de presentarse alguna emergencia que requiera la intervención inmediata de estructuras hidráulicas del corredor vial, la Concesionaria realizara el respectivo tramite de intervención inmediata del cauce ante el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo.
	Concesión de aguas subterráneas	No	No se requiere agua subterránea
Aire	Emisiones Atmosféricas	No	Se comprarán materiales (mezcla asfáltica) a proveedores cuyas plantas cuenten con los permisos de emisiones atmosféricas vigentes.
Flora	Aprovechamiento Forestal	Si	Se adelantará el trámite ante la Autoridad Ambiental Regional para la obtención del Permiso Aprovechamiento Forestal. En caso de presentarse alguna emergencia que requiera la intervención inmediata de un individuo

Recurso	Demanda, Uso y Aprovechamiento	Trámite y/o Permiso	Observación
			arbóreo, la Concesionaria realizara el respectivo trámite ante la CAR, CORPOBOYACÁ y CAS. Se adelantará el trámite ante la Autoridad Ambiental Regional para dar manejo y atención a las especies de flora en veda nacional, regional.

Fuente: Elaboración propia, 2023

8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1 Identificación de Impactos

En primer lugar, se determina la identificación de impactos. De esta manera una vez definida el área de influencia del proyecto, que será tomado como el punto de referencia de la evaluación ambiental, y con base en la descripción del proyecto y las actividades a desarrollar, se identifican los potenciales impactos ambientales en un escenario "con proyecto", para la etapa de constructiva. De esta manera en primer lugar se elabora el listado de actividades del proyecto de manera particular abordando las etapas de la construcción del proyecto y a su vez se estructuran los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico que serán impactados por el mejoramiento de la vía existente a realizar.

Para la identificación de impactos se utiliza una matriz de doble entrada en donde se identifican los potenciales impactos, así como el carácter positivo o negativo. Los impactos que se presentarán para cada uno de los componentes son los siguientes:

8.1.1. Medio Físico

Aguas Superficiales

- Alteración en la calidad del agua

Alteración en la calidad fisicoquímica y biológica del agua superficial, que hace que sus propiedades cambien total o parcialmente. Generalmente este tipo de proyectos puede producir aumento en la concentración de grasas, aceites y de sólidos suspendidos.

- Disminución de la capacidad de transporte

Se refiere a la acumulación de sedimentos en el cauce que no permite que el agua fluya normalmente.

- Alteración del cauce

Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la intervención.

Atmosfera

- Alteración de la calidad del aire

Se da por el aumento o disminución de las concentraciones de los compuestos como el CO, SO_2, NO_2 y material particulado, presentes en la atmosfera. Se mide de acuerdo con los valores permisibles en la norma o con el valor de referencia.

- Aumento en decibeles de ruido

Se refiere al incremento o disminución de los decibeles de acuerdo con el valor de referencia –línea base o norma-. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.

Paisaje

- Alteración de la calidad paisajística

Es la afectación en los valores escénicos, formas y elementos naturales que contribuyen al disfrute estético.

Suelo

- Pérdida de suelo

Se refiere al volumen de material que se requiere extraer para realizar ciertas actividades del proyecto en sus diferentes composiciones.

- Contaminación del suelo

Alteración de las características de la capa orgánica del suelo.

- Alteración del uso actual

Se da cuando se cambia el uso del suelo de acuerdo con el POT, EOT o PBOT.

8.1.2. Medio Biótico

Flora

- Afectación de áreas sensibles ambientales

Este impacto se refiere a cambios o afectaciones de áreas definidas por la ley como de importancia ambiental.

- Afectación de la cobertura vegetal

Este impacto se refiere al área de suelo ocupada por una comunidad vegetal que es afectada por las obras.

- Incremento de la demanda de recursos naturales

Se refiere a la necesidad del consumo de recursos naturales para la ejecución del proyecto.

- Afectación de especies endémicas

Se refiere a la desaparición de algunas especies propias de una zona, cuando su hábitat es alterado.

Fauna

- Afectación fauna terrestre y acuática

- Afectación de especies endémicas

Se refiere a la desaparición de algunas especies propias de una zona, cuando su hábitat es alterado.

8.1.3. Medio Socioeconómico

Una vez identificados y evaluados los impactos a generar sobre la población por las actividades de rehabilitación y mantenimiento del corredor vial, se establece como lo más relevante:

Los mayores impactos se encuentran en importancia ambiental Moderada así:

- **De carácter negativo**

Afectación a las actividades económicas, afectación a los ingresos económicos, Conflictos con la comunidad: generada especialmente por las actividades que se ejecuten en el derecho de vía o cercanía a este donde se encuentra invasión del espacio público por establecimientos comerciales, los cuales tendrán restricciones de accesos durante el desarrollo de las obras.

Afectación a la movilidad: Debido a las restricciones de carriles que pueden presentarse durante el desarrollo de las obras.

Afectación a las infraestructuras: Situación que puede generase debido a la cercanía de las infraestructuras a la calzada actual, que en algunos casos la zona de seguridad hace parte funcional de las viviendas y establecimiento comerciales.

- **De carácter positivo**

Afectación a los ingresos económicos: generado por la vinculación de laboral de la población residente en la zona de influencia y el aumento de la venta de bienes y servicios en los cascos urbanos y centros poblados.

8.2 Evaluación de Impactos

Para realizar la valoración de los impactos se utilizó la metodología de CONESSA (2003), en la siguiente tabla se explica los criterios y el alcance de estos.

Tabla 50. Criterios de calificación de la importancia ambiental

Criterio	Calificación
Naturaleza	Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción. Puede ser positivo (+), o negativo (-) en función de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto. y se evalúa así: Puntual (1) Cuando la acción produce un efecto muy localizado. Parcial (2) Cuando el efecto del impacto alcanza una extensión entre 50 a 200 metros del área de trabajo. Extenso (4) Cuando el efecto del impacto se presenta entre 200 y 500 metros del área de trabajo. Total (8) Cuando el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto. Tiene una influencia generalizada. En caso de que el impacto se produzca en un sitio crítico, se le sumará cuatro (4) a la calificación del parámetro.
Intensidad (I)	Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo, que se expresa de la siguiente manera: Baja (1) Se presenta alteración mínima del elemento evaluado. Media (2) Algunas de las características del elemento cambian significativamente. Alta (4) El elemento cambia sus principales características, aunque aún se puede recuperar. Total (12) Se presentan destrucción total del elemento
Momento (MO)	Es el tiempo que transcurre entre el inicio de la actividad y la aparición del impacto sobre el elemento del medio considerado, el cual se evalúa de la siguiente forma: Largo plazo (1) Si el impacto tarda en manifestarse más de cinco años. Mediano plazo (2) Si se manifiesta entre uno a cinco años. Corto plazo (4) Si el impacto se presenta en menos de un año

Criterio	Calificación
	Si ocurre una circunstancia que hiciese crítico el valor del impacto, cabría atribuirle un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.
Duración (DU)	Evalúa el período de existencia activa del impacto y sus consecuencias, es decir al tiempo que supuestamente, permanecería desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previa a la acción por medios naturales, o a la introducción de medidas correctoras. Se expresa en función del tiempo que permanece así: Fugaz (1) Si dura menos de un año Temporal (2) Si dura entre 1 y 10 años Permanente (4) Si tiene una duración superior a 10 años.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio, lo cual se evalúa mediante los siguientes criterios y valores. Corto Plazo (1) Si el elemento retorna a sus condiciones iníciales en menos de un año. Mediano Plazo (2) Si se demora entre 1 y 10 años Largo Plazo (4) Si la recuperación se tarda más de 10 años.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más impactos simples. La componente total de la manifestación de los impactos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de impactos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea. Sin Sinergia (1). Cuando una acción que actúa sobre un factor no es sinérgico con otras acciones. Sinérgico (2) Se presenta sinergismo moderado, que implica una manifestación mayor al causado por la acción. Muy Sinérgico (4) La acción es altamente sinérgica, que se manifiesta en un impacto mucho mayor sobre el factor intervenido.
Acumulación (AC)	Cuando el efecto se incrementa progresivamente, lo cual se califica de la siguiente manera: Simple (1) Cuando la acción no produce impactos acumulativos Acumulativo (4) El impacto acumula.
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa-efecto, es decir a la forma de manifestación del efecto sobre elementos o procesos del ambiente, como consecuencia de una acción. Indirecto (1) La manifestación del impacto no es consecuencia directa de la acción. Directo (4) El impacto es causado por la actividad.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto, la cual se evalúa de acuerdo con los siguientes valores: Irregular (1) La manifestación del Impacto no se puede predecir. Periódico (2) La manifestación del Impacto se presenta de manera cíclica. Continuo (4) El impacto se presenta constantemente desde que se inició la actividad.

Criterio	Calificación
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado por el proyecto, es decir las posibilidades de retornar a las condiciones iníciales por medio de la introducción de medidas correctoras. Inmediata (1) Una vez que se desarrolle la medida, el elemento retorna a sus condiciones iníciales. A mediano plazo (2) Si el elemento recupera su estado inicial en menos de cinco años. Mitigable (4) Las condiciones iníciales son recuperadas parcialmente. Irrecuperable (8) La alteración del elemento no se puede reparar.

Con base en los parámetros descritos se utiliza la siguiente expresión con la cual se calcula la importancia ambiental del impacto:

$$IAI = \pm (3*I+2*EX+MO+DU+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Esta es la expresión de la interacción de los criterios que caracterizan los impactos ambientales. Este valor varía entre 13 y 100, y se clasifica de acuerdo con la siguiente escala:

Importancia Ambiental del Impacto (AIA)	**Variación**
Irrelevante	$IAI \leq 25$
Moderada	$26 \leq IAI \geq 50$
Severa	$51 \leq IAI \geq 75$
Crítica	$IAI \geq 76$

Cuando los impactos son irrelevantes no se consideran mayores medidas ambientales pues el efecto sobre el medio no es importante, para los de importancia ambiental moderada y severa se deben implementar medidas de prevención, mitigación y/o compensación y en los impactos con una importancia crítica se deben revisar las acciones que los producen y en lo posible cambiar o modificar las mismas, con el fin de reducir la importancia ambiental de los impactos.

En el Anexo 5 se presenta la Matriz Evaluación de Impactos para la rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento del sector Puerto Salgar – Barrancabermeja.

8.2.1 Componente Físico

Durante la evaluación de impactos ambientales del componente físico, los valores de importancia de los diferentes parámetros evaluados no alcanzaron valores severos ni críticos en ninguna de las actividades consideradas, teniendo en cuenta que se trata del mejoramiento y mantenimiento de la vía, se consideró que si bien existen actividades constructivas que podrían considerarse de alto impacto, los valores se ven limitados por la puntualidad de las tareas u obras y las medidas a implementar para evitar valores de importancia mayores, lo que se refleja en la tabla de evaluación.

Las demás actividades tienen un impacto negativo siendo las de mayor valoración: generación, acopio y disposición de residuos y escombros con (-) 188; despeje de derrumbes con (-) 168, excavaciones con (-) 161, transporte de equipos, insumos y materiales a los frentes de obra con (-) 150. Es importante anotar que algunos valores más pequeños se deben a que los impactos son negativos y positivos para la misma actividad sobre diferentes elementos del componente físico, así como valores mayores corresponden a actividades con mayor número de impactos negativos evaluados.

El elemento del componente físico que más se ve afectado por las actividades de mejoramiento y mantenimiento de la vía es el atmosférico con un valor de (-) 2.544, debido a que se encuentra calificado en la mayoría de las actividades y no a que su impacto sea especialmente alto en alguna de ellas, igualmente se debe anotar que su importancia se deriva tanto de la operación de los diferentes equipos, maquinaria y vehículos como por la emisión de material particulado producto de las diversas actividades que implica la ejecución del proyecto tanto para emisiones atmosféricas de gases, vapores, olores y material particulado, así como del nivel de ruido del sector.

El segundo elemento que se impacta significativamente es el agua superficial con un valor de (-) 1239, debido a que es afectado por la mayoría de las actividades, teniendo en cuenta que en ningún momento la importancia ambiental es severa ni crítica.

El elemento de suelo también se ve afectado por el desarrollo de las diferentes actividades constructivas, en las que en la mayoría de ellas se valoró obteniendo un valor de (-) 923, en donde se debe resaltar que al igual que el agua superficial, nunca la importancia ambiental es severa o critica.

Los impactos generados a nivel físico por la ejecución del proyecto son de tipo localizado, algunos de estos son de tipo transitorio, solo requerirán manejo durante la etapa previa y durante la etapa de mantenimiento del corredor vial.

8.2.2 Componente Biótico

De acuerdo con los criterios de calificación del IA propuesto por CONESSA, el componente vegetal establecido sobre el derecho de vía no presentará efectos ambientales de importancia. Para esta etapa del proyecto, en general los efectos negativos por eliminación de eventuales elementos arbóreos que se ubican dentro del derecho de vía serán muy puntuales, lo que permite concluir que será un impacto inadvertido, ya que los resultados de calificación menores a (-) 21 puntos, se ubican dentro del rango de calificación de la Importancia Ambiental del impacto, en la definición de Irrelevante.

Para el caso de la desestabilización de taludes en el sector de paso por terrazas y colinas bajas, el resultado de (-) 27 puntos sobrepasan el rango de IAI a Moderada, ya que se ha considerado el criterio de sinergia y acumulación del impacto como criterios de amplia atención para su manejo.

En cuanto a las labores o actividades que tienen que ver con el manejo preventivo y mantenimiento de la vegetación, su efecto se traduce a una naturaleza de impacto positivo, sumando un valor de calificación de 54 puntos, indicando una Importancia Ambiental del Impacto clasificada como Severa o Importante en este caso. Esta calificación es traducida en un beneficio de seguridad y ambientación del derecho de vía actual, mejorando los elementos de animación del paisaje que contiene.

Para las actividades previstas para la estabilización o protección de taludes, el manejo permitirá una duración permanente, que permite que el impacto positivo se vaya acumulando en el enriquecimiento de la cobertura con especies locales. El puntaje logrado para esta medida ascendió a 32 puntos, que lo sitúa en la Importancia Ambiental del Impacto en el rango de Moderada. De igual forma la actividad de empradización logra un efecto positivo similar con un acumulado de 34 puntos, para un mismo rango de IAI.
Con la actividad de recuperación de las áreas intervenidas, se manejará un concepto adicional de enriquecimiento del paisaje, con lo cual se logrará potenciar la recuperabilidad y periodicidad de la medida; bajo este criterio se logró la calificación de 31 puntos, para una IAI Moderada.

El factor ambiental de la Flora, que más incide del componente biótico de manera positiva es la “afectación de cobertura vegetal”, en razón a que durante las actividades de mejoramiento y mantenimiento de la vía y los puentes vehiculares se obtiene una calificación de (+) 223, en razón a que los efectos positivos como mantenimiento y rocería resultan mayores que los negativos.

Por otra parte, en conjunto el factor ambiental que más afecta de manera negativa es el Incremento de demanda de recursos naturales con un valor ponderado de (-) 69.

Fauna

Con base en la identificación y posterior valoración de los impactos ambientales generados a la fauna silvestre terrestre y acuática, de la vía Puerto Salgar – San Roque, se describe a continuación la Matriz de Calificación de Conessa[2], para el elemento fauna.

La fauna terrestre se verá afectada de manera baja o irrelevante con una puntuación de (-) 20 y (-) 21 para la fauna terrestre y endémica de la mayoría de las áreas del corredor sujeto a la rehabilitación o mejoramiento de su actual calzada.

[2] CONESSA (2003) Guía Metodológica para Evaluación de Impactos. Mundi-Prensa. Madrid.

Las afectaciones a la fauna están básicamente relacionadas con la intrusión de zonas boscosas conservadas, situación que no se presenta a lo largo del corredor vial actual, razón por la cual las verdaderas afectaciones son eventuales, por ingresos involuntarios y fugaces de algunos elementos faunísticos con destinos alejados de esos sitios ruidosos y contaminados atmosféricamente.

En este grupo de actividades propiamente de mantenimiento y rehabilitación vial, las afectaciones también tienen una baja relevancia al obtenerse en las 5 actividades seleccionadas, puntajes inferiores a (-) 21, lo cual indica que salvo especial eventualidad, la posibilidad de ocasionar daño a la fauna silvestre de alta y moderada velocidad de movilización es muy baja, claro no contemplando la operación, que es la actividad más deletérea para las poblaciones faunísticas, pues en la vía de observa mucho animal (mamíferos y algunas aves de rapiña o carroñeras) atropellado.

Dentro de las afectaciones a la fauna acuática, es necesario comentar que tiene una mayor relevancia cuando las actividades involucran obras nuevas, pues el cauce se afectará considerablemente, debido a eliminación de los organismos de los bentos, especialmente. Sin embargo, en la rehabilitación, los impactos al recurso hidrobiológico no pasan de generar molestias a las poblaciones allí instaladas, por alteraciones temporales del hábitat que pueden asemejarse a las alteraciones producidas por un fuerte aguacero o ingreso de sólidos al agua por desbarrancamiento cercano a la corriente en cuestión. Por las anteriores razones la calificación obtenida un de (-) 23 puntos es irrelevante y se relaciona con todas aquellas actividades que intervienen así sea levemente el cauce de las corrientes involucradas en la rehabilitación.
El factor ambiental de la fauna, que más incide del componente biótico de manera negativa es la “afectación de la fauna terrestre y acuática”, en razón a que durante las actividades de mejoramiento y mantenimiento de la vía y los puentes vehiculares se obtiene una calificación de (-) 123, superior a la Afectación especies endémicas con (-) 105.

8.2.3 Componente Socioeconómico

Afectación a las actividades económicas, afectación a los ingresos económicos, Conflictos con la comunidad: generada especialmente por las actividades que se ejecuten en centros poblados donde se encuentra invasión del espacio público por establecimientos comerciales, los cuales tendrán restricciones de accesos durante el desarrollo de las obras, adicionalmente se verán afectados por los procesos de recuperación del derecho de vía.

Afectación a la movilidad: Debido a las restricciones de carriles que deberán realizarse durante el desarrollo de las obras, situación que será más relevante en los cascos urbanos y centros poblados con actividades comerciales, dirigidas a el usuario de la vía, sectores en los cuales se encuentra una amplia movilidad peatonal, vehicular local y Nacional.

Afectación a las infraestructuras: Situación que puede generase debido a la cercanía de las infraestructuras al corredor vial, que en algunos casos la zona de seguridad hace parte funcional de las viviendas y establecimiento comerciales; situación de mayor incidencia en el caso de los caseríos, cuyas estructuras se encuentran en materiales de baja resistencia, como bareque, tabla.

- ✓ **De carácter positivo**

Afectación a los ingresos económicos: generado por la vinculación de laboral de la población residente en la zona de influencia y el aumento de la venta de bienes y servicios.

9. PROGRAMAS DE MANEJO, SEGUIMIENTO, CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL

Después de la identificación y evaluación de los impactos se establecen los Programas de Manejo Ambiental en donde se especifican las medidas que se deben implementar para minimizar, controlar, prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales, que se pueden generar por la ejecución de las actividades de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial comprendido entre “Puerto Salgar - Barrancabermeja”.

Los programas de manejo ambiental se presentarán de acuerdo con lo estipulado en la nueva Guía de Manejo Ambiental para proyectos de infraestructura modo carretero 2022, adoptada por el INVIAS mediante Resolución No. 2335 de 7 de julio del 2022, según fichas que apliquen, de conformidad con el alcance de las actividades a ejecutar en el proyecto.

Las medidas de manejo ambiental están estructuradas en programas para cada uno de los componentes a manera de fichas.

Cada una de estas medidas se presentan agrupadas en programas que contienen varios proyectos, que presentan la siguiente estructura.

La nomenclatura de cada programa se define a partir del nombre y código de identificación, seguido del consecutivo. Ejemplo:

DAGA - 1.1 -01

En donde:

DAGA: “Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental”.
1.1: El primer dígito representa el número del programa (1) y el segundo el número del proyecto (1).
01: Los últimos dígitos indican el número consecutivo.

Cada programa y/o proyecto contiene:

1. Título del programa
2. Código de identificación
3. Objetivos: Describe lo que se espera lograr con la implementación de las acciones propuestas.
4. Impactos a manejar: Presenta la identificación de los impactos que se prevé gestionar con la implementación de las medidas de manejo propuestas.
5. Tipo de Medida: Espacio creado para la identificación de las medidas según su funcionalidad (prevención, mitigación, corrección o compensación). Puede identificarse una o varias medidas según lo previsto en la ficha.

6. Identificación de la aplicabilidad del programa de acuerdo con la complejidad del proyecto: Indica para que tipo de proyectos según su complejidad es aplicable, no es exhaustivo, acorde a las particularidades del proyecto debe ajustarse y/o adoptarse el programa según corresponda.
7. Descripción de las acciones a ejecutar: Lineamientos y características que el contratista debe contemplar para lograr los objetivos.
8. Lugar de aplicación: Refiere el lugar físico donde se implementarán las actividades descritas.
9. Cronograma de implementación: Presenta en algunos casos la cronología en la implementación de las actividades descritas.
10. Responsables de elaboración: En donde se incluye el nombre, matricula profesional y firma de los responsables de elaboración de cada ficha.

En la Tabla 51, se presentan los programas y proyectos aplicables a la etapa de Rehabilitación, Mejoramiento, Operación y Mantenimiento del Proyecto Autopista Magdalena Medio (Puerto Salgar – Barrancabermeja), precisando que por las características del proyecto en esta etapa corresponde a un PAGA de complejidad alta.

Tabla 51. Programas de manejo ambiental aplicables al proyecto (PAGA complejidad alta)

N°	PROGRAMAS	N°	SUBPROGRAMAS	CÓDIGO	APLICA
1	**GESTIÓN DEL PROYECTO**	1.1	Conformación del grupo de gestión ambiental y social.	DAGA-1.1-01	SI
		1.2	Capacitación y concienciación para el personal de obra.	DAGA-1.2-02	SI
		1.3	Cumplimiento de requerimientos legales.	DAGA-1.3-03	SI
2	**MANEJO DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**	2.1	Manejo integral de materiales de construcción.	PAC-2.1-04	SI
		2.2	Manejo integral de explotación de fuentes de materiales de construcción.	PAC-2.2-05	NO
		2.3	Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales.	PAC-2.3-06	SI
		2.4	Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y lodos.	PAC-2.4-07	SI

N°	PROGRAMAS	N°	SUBPROGRAMAS	CÓDIGO	APLICA
		2.5	Manejo integral de residuos sólidos convencionales y especiales	PAC-2.5-08	SI
		2.6	Manejo preventivo de eventos de inestabilidad de origen natural o antrópico en taludes viales.	PAC-2.6-09	SI
3	**GESTIÓN HÍDRICA Y ATMOSFÉRICA**	3.1	Manejo de aguas superficiales.	PHA-3.1-10	SI
		3.2	Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.	PHA-3.2.11	SI
4	**BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**	4.1	Manejo del descapote y cobertura vegetal.	PBSE-4.1-12	SI
		4.2	Recuperación de áreas afectadas.	PBSE-4.2-13	SI
		4.3	Protección de ecosistemas estratégicos o sensibles.	PBSE-4.3-14	SI
		4.4	Protocolos de fauna en obra.	PBSE-4.4-15	SI
		4.5	Protección de la fauna en vías.	PBSE-4.5-16	SI
		4.6	Compensación ambiental	PBSE-4.6-17	SI
5	**MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**	5.1	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio.	PMIT-5.1-18	NO
		5.2	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de trituración, asfalto y concreto.	PMIT-5.2-19	NO
		5.3	Manejo de maquinaria, equipos y vehículo,	PMIT-5.3-20	SI
6	**GESTIÓN SOCIAL**	6.1	Manejo de obra contratada con enfoque de género, derechos y diferencial.	PDL-6.1-21	SI

N°	PROGRAMAS	N°	SUBPROGRAMAS	CÓDIGO	APLICA
		6.2	Obras con participación comunitaria.	PDL-6.2-22	SI
		6.3	Apoyo a la capacidad productiva y negocios verdes.	PDL-6.3-23	SI
7	**COMUNIDADES ETNICAS, PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y SITIOS DE INTERES SOCIOCULTURAL**	7.1	Programa de Arqueología Preventiva	PPSI 7.1-24	SI
		7.2	Protección al patrimonio cultural	PPSI 7.2-25	SI
		7.3	Protección al patrimonio geológico y paleontológico	PPSI 7.3-26	SI
		7.4	Acompañamiento al desarrollo y cumplimiento de la Consulta Previa, libre e informada con comunidades étnicas.	PPSI -7.4-27	NO
8	**GESTIÓN SOCIAL DE INFRAESTRUCTURA, PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS**	8.1	Infraestructura de predios y servicios públicos.	PGS-8.1-28	SI
		8.2	Apoyo y orientación a la gestión institucional en la recuperación del derecho de vía.	PGS-8.2-29	SI
		8.3	Acompañamiento a la gestión socio predial	PGS-8.3-30	SI
9	**ACCESIBILIDAD**	9.1	Accesibilidad de la población e integración territorial	A-9.1-31	SI
10	**PARTICIPACIÓN GOBERNANZA E INCLUSION SOCIAL**	10.1	Atención a la comunidad	PPGI-10.1-32	SI
		10.2	Información y Divulgación	PPGI-10.1-33	SI
		10.3	Cultura Vial y participación ciudadana	PPGI-10.1-34	SI
		10.4	Inclusión social con perspectiva de género y transversalización.	PPGI-10.1-35	SI
		10.5	Gobernanza	PPGI-10.1-36	SI

Fuente: Elaboración propia (2023)

A continuación, se describen cada uno de los programas y subprogramas que hacen parte de la nueva Guía de Manejo Ambiental para proyectos de infraestructura modo carretero 2022, según las fichas que aplican y su complejidad para el proyecto Troncal del Magdalena 1 catalogado como de ALTA.

9.1 PROGRAMA 1: GESTIÓN DEL PROYECTO

9.1.1 Subprograma 1.1: Conformación del grupo de gestión ambiental y social.

SUBPROGRAMA 1.1: CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.	**IDENTIFICACIÓN DAGA-1.1-01**

OBJETIVO

- Establecer el cargo y las responsabilidades de cada profesional para el cumplimiento de las actividades necesarias para el manejo y control ambiental y social de las obras inherentes al mejoramiento de la vía.
- Conformar el grupo de gestión ambiental y social para el proyecto.
- Asegurar el cumplimiento de los programas y proyectos propuestos en el PAGA.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X		X	

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración en la calidad del agua.
- Alteración de la calidad del aire.
- Aumento en decibeles de ruido.
- Afectación fauna terrestre.
- Afectación de la cobertura vegetal.
- Alteración de la calidad visual.
- Contaminación del suelo.
- Afectación de la infraestructura.
- Afectación Movilidad.
- Conflictos con las comunidades.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

Baja	Media-Baja	Media-Alta	Alta
			X

ACCIONES PARA DESARROLLAR

La Concesión Autopista Magdalena Medio seleccionará un grupo de profesionales con experiencia en los temas sociales y ambientales, que garanticen el adecuado manejo de los impactos que pueden llegar a presentarse en el desarrollo del proyecto y hagan cumplir estrictamente los programas establecidos en el PAGA.

El grupo de gestión ambiental y social dentro de sus funciones principales tendrá las siguientes:

- Mantener actualizado el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental “PAGA” de acuerdo con las necesidades que se presenten durante el transcurso de las obras.
- Adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos que se requieran para el desarrollo del contrato, ante las autoridades, desde la etapa previa al inicio de la ejecución del proyecto.
- Brindar capacitación e inducción ambiental y social a todos los trabajadores.
- Asegurar el cumplimiento de todos los programas de gestión ambiental y social que conforman el PAGA.
- Contar con los insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental y social.
- Responder los requerimientos de las autoridades ambientales, ANI, Interventoría y Gobernación de Cundinamarca, Boyacá y Santander en materia socioambiental.
- Garantizar la respuesta a todas las Peticiones, Quejas, Reclamaciones y/o Sugerencias de la comunidad dando la solución pertinente.
- Garantizar que se mantenga la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de obra.
- Presentar los informes ambientales y sociales establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el PAGA, con los registros correspondientes, para aprobación de la interventoría.
- Elaborar los instrumentos necesarios para soportar el seguimiento y monitoreo a los programas de la gestión socioambiental, acorde con el Apéndice Técnico 1 del Contrato 002 de 2022.
- Las demás medidas, acciones que hagan parte de los pliegos de condiciones, especificaciones técnicas y contrato de obra.

- El personal responsable de la elaboración e implementación del PAGA debe estar calificado y soportar experiencia en el área ambiental, social y SST en proyectos de infraestructura vial.

- Representar a la Concesión ante las autoridades ambientales, instituciones, comunidades o a quien se requiera.

- Establecer y poner en marcha el punto de atención a la comunidad.

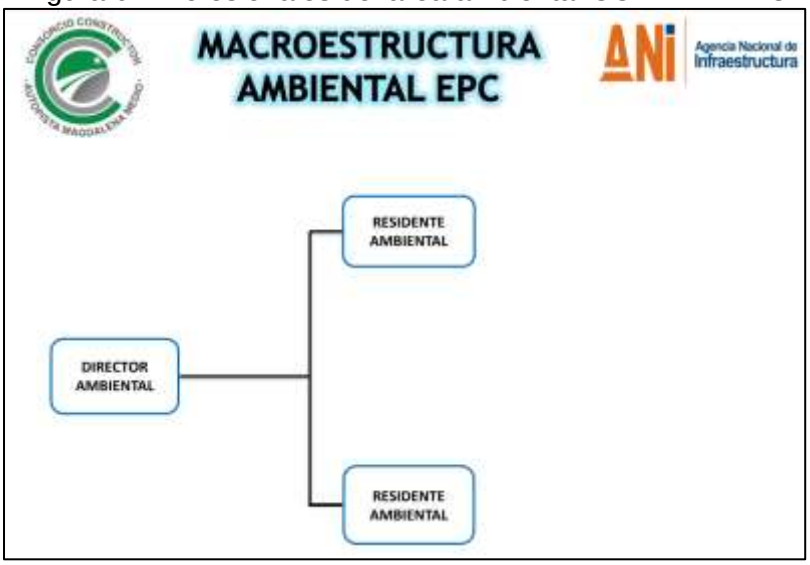
Para la ejecución del contrato y adelantar la gestión ambiental del proyecto, el Concesionario como mínimo debe contar para la Fase de Preconstrucción con el siguiente personal con una dedicación del 100%:

- Un Director Ambiental para todo el proyecto.
- Un Coordinador Ambiental para todo el proyecto.
- Dos Residentes Ambientales para todo el proyecto.
- Un Especialista en Sistemas de Información Geográfico SIG.
- Dos Auxiliares Ambientales para todo el proyecto.
- Un Biólogo para todo el proyecto.
- Un Arqueólogo para todo el proyecto.
- Un Ingeniero Forestal para todo el proyecto.

Figura 60 Macroestructura área ambiental

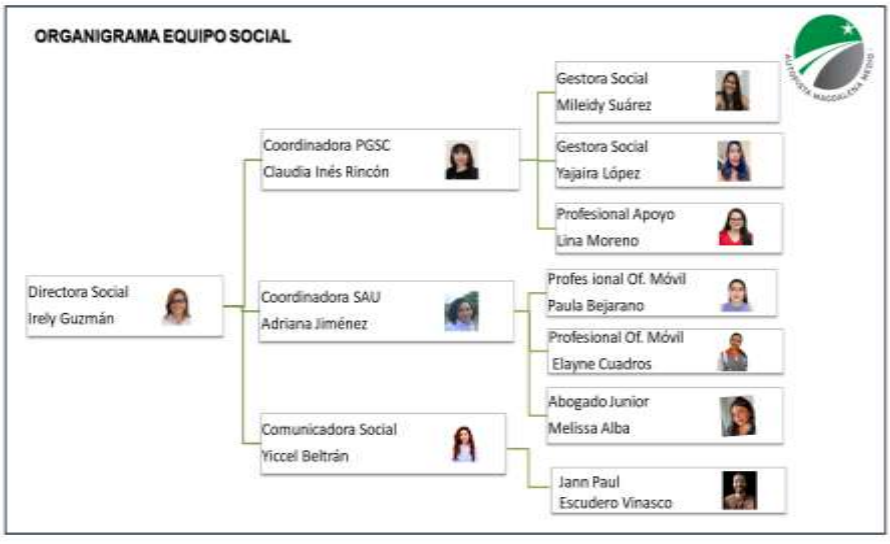
Fuente: Elaboración propia (2023)

Figura 61 Profesionales del área ambiental CCATMM-EPC



Fuente: Elaboración propia (2023)

Figura 62 Macroestructura área social



Fuente: Elaboración propia (2023)

SUBPROGRAMA 1.1: CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.1-01

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Contratación personal grupo Socioambiental.	x	x	x	x	x
2	Cumplimiento obligaciones	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
No. Profesionales contratados / No profesionales requeridos contractualmente = 100%	Se mide con la evidencia que se cuenta con equipo socioambiental.	Ambiental, Social	Mensual	Reporte de personal.

SUBPROGRAMA 1.1: CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.				IDENTIFICACIÓN DAGA-1.1-01
No. de programas ejecutados / No. de programas propuestos	Mide la implementación de las actividades ambientales que aplican según el PAGA durante el período de evaluación.	Ambiental, Social	Mensual	Informe mensual de gestión Socioambiental.
Informe de gestión Socioambiental presentado en fecha establecida / Informe de gestión socioambiental proyectados = 100%	Entrega cumplida del informe de gestión ambiental y social.	Ambiental, Social	Mensual	Informe mensual de gestión Socioambiental.

9.1.2 Subprograma 1.2: Capacitación y concienciación para el personal de obra.

SUBPROGRAMA 1.2: CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA.	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.2-02
OBJETIVO DEL PROYECTO	
• Dar inducción al 100% del personal que se vincule al proyecto. • Capacitar el personal del proyecto en temas ambientales, sociales y sobre comportamientos con las comunidades. • Crear conciencia ambiental en el personal que labora en el Proyecto. • Prevenir y/o minimizar impactos sobre la salud y seguridad de los trabajadores.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [ ] Compensación [ ]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Alteración en la calidad del agua • Alteración de la calidad del aire • Aumento en decibeles de ruido • Alteración de la calidad paisajística • Contaminación del suelo • Generación de Accidentes	

SUBPROGRAMA 1.2: CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA.	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.2-02

- Afectación Movilidad
- Conflictos con las comunidades

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES PARA DESARROLLAR

Previo al inicio de la actividad se deberá realizar una inducción a todo el personal que ingrese a laborar. Entre los temas a tratar durante la inducción, se tienen:

Área	Descripción
Talento Humano	Inducción general, Reseña histórica de la empresa, Misión, Visión, Organigrama.
Social	Política de responsabilidad social, descripción del proyecto, gestión social del proyecto, condiciones del trabajo y administración, seguridad vial en obra, normas convivencia laborales y con la comunidad, manejo de hallazgos arqueológicos, manejo de conflictos.
Ambiental	Aplicación y cumplimiento de los Programa de Manejo Ambiental del PAGA, Versión 0. Normas ambientales vigentes.
SST	Políticas y objetivos del Sistema de Gestión Integral (SGI) Políticas de prevención de alcohol y sustancias psicoactivas Políticas de seguridad y salud en el trabajo Políticas de seguridad vial Identificación de peligros Definición de accidente e incidente de trabajo Generalidades de brigadas de emergencia Generalidades del Comité paritario de seguridad y salud en el trabajo (COPASST)

Igualmente se realizarán capacitaciones dictadas por los profesionales del grupo de gestión ambiental y social del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el cronograma que se entrega al iniciar las obras. Los temas para divulgar son los siguientes:

<u>Área ambiental:</u>

- Normatividad ambiental vigente aplicable al proyecto.
- Manejo de materiales y equipos de construcción.

SUBPROGRAMA 1.2: CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA.	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.2-02

- Manejo de residuos de construcción y demolición – RCD.
- Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales, reciclables y peligrosos.
- Ahorro y uso eficiente del agua y energía.
- Protección de fauna y flora silvestre.
- Protección del recurso hídrico superficial y subterráneo.
- Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.
- Manejo de especies forestales (poda-tala)
- Atropellamiento de fauna silvestre.
- Captación de agua superficial (sistema de bombeo, fuentes hídricas autorizadas).

Área Social

- Normas de convivencia con las comunidades vecinas.
- Prevención de violencia y acoso.
- Igualdad de género y derechos humanos.
- Resolución pacífica de conflictos.

En los informes mensuales de gestión ambiental se incluirán los soportes de las capacitaciones realizadas durante el periodo; así mismo, el avance del cronograma establecido para el siguiente mes.

El cronograma de capacitaciones ambientales y material de apoyo se incluye en el Anexo 3.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar - Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Inducción	x	x	x	x	X
2	Capacitación	x	x	x	x	X

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD

SUBPROGRAMA 1.2: CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA.	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.2-02
Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Inducciones = 100%	Número de personas con inducción en el periodo/Número de personal que ingresó en el periodo	Ambiental, Social y SST.	Mensual	Registro de inducción, acta de reunión, registro fotográfico y evaluaciones.
Capacitaciones = 100%	Número de capacitaciones ejecutadas/Número de capacitaciones programadas	Ambiental, Social y SST.	Mensual	Registro de capacitación, acta de reunión, registro fotográfico y evaluaciones.
Personal capacitado = 60%	Número de personas capacitadas en el periodo/Número de personas vinculadas en el periodo	Ambiental, Social y SST.	Mensual	Registro de capacitación, acta de reunión, registro fotográfico y evaluaciones.

9.1.3 Subprograma 1.3: Cumplimiento de requerimientos legales.

SUBPROGRAMA 1.3: CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.3-03

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes aplicables al proyecto.
- Definir los permisos, autorizaciones y concesiones que se requieran a través de terceros y/o propios de la Concesión los cuales deben estar legalmente constituidos ante la Autoridad Ambiental y Minera Competente.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X			

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración en la calidad del agua.
- Alteración de la calidad del aire.
- Aumento en decibeles de ruido.
- Alteración de la calidad paisajística.
- Contaminación del suelo.
- Afectación Movilidad.
- Conflictos con las comunidades.
- Afectación de la infraestructura.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja	Media-Baja	Media-Alta	Alta
			X

ACCIONES PARA DESARROLLAR

El grupo de gestión socioambiental antes del inicio de las obras debe verificar que el proyecto cumpla con todos los requerimientos legales aplicables, para lo cual, durante la etapa de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial “Puerto Salgar - Barrancabermeja, debe:

- Verificar la normatividad aplicable al proyecto, revisar y actualizar periódicamente la vigencia o cambios que presente la misma.
- Verificar que el PAGA se encuentre aprobado por la Interventoría.
- El proyecto para la etapa de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento utilizará permisos ambientales de terceros, previamente se debe verificar que estos proveedores cuenten con los permisos, licencias y/o autorizaciones ambientales y mineras vigentes, si estos no cuentan con la debida documentación no se hará uso de estos en ninguna circunstancia.

SUBPROGRAMA 1.3: CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.3-03

- Con el avance de la obra es posible la inclusión de nuevos proveedores y/o el retiro de los proveedores contratados.
- El proyecto actualmente continúa realizando el trámite de cesión de los permisos ambientales otorgados por las CARs al anterior Concesionario, en aras de poder obtener la titularidad de estos y poder hacer uso, aprovechamiento e intervención de los recursos naturales.
- En caso de que el proyecto requiera la instalación de plantas procesadoras de asfalto y trituración de materiales, deberá tramitar ante la CAR, CORPOBOYACÁ y CAS el respectivo permiso de emisiones atmosféricas.
- Con relación al manejo de los residuos de construcción y demolición – RCD generados por el proyecto, se precisa que estos serán manejados de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1257 de 23 de noviembre de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "*Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y se adoptan otras disposiciones*".
- Los soportes de estos documentos deben reposar en los archivos del proyecto, y disponibles en caso de ser requeridos por la Interventoría o entidad ambiental; de la misma manera, se deben anexar en los informes de gestión ambiental de cada periodo.
- En los requerimientos legales se incluye la verificación de respuestas realizadas por la concesión a los derechos de petición, quejas, reclamos, sugerencias y demás manifestaciones participativas que se presenten durante la ejecución del proyecto; es importante verificar el plazo de cumplimiento de estas respuestas de acuerdo con la constitución nacional. Esta actividad se complementa con la información consignada en la ficha PGS-6.1-18 *Proyecto de Atención a la Comunidad.*

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Seguimientos a permisos ambientales otorgados a terceros y/o propios.	x	x	x	x	X
2	Solicitud de permisos y prorrogas	x	x	x	x	X

SUBPROGRAMA 1.3: CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	IDENTIFICACIÓN DAGA-1.3-03

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Permisos requeridos = 100%	Número de permisos utilizados / Número de permisos requeridos	Ambiental	Mensual	Copia de actos administrativos de permisos obtenidos.

9.2 PROGRAMA 2. MANEJO DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

9.2.1. Subprograma 2.1: Manejo integral de materiales de construcción.

SUBPROGRAMA 2.1: MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.1-04

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Definir e implementar las medidas de manejo requeridas para controlar los impactos ambientales asociados al manejo de los materiales de construcción para la rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- ✓ Alteración en la calidad del agua.
- ✓ Alteración de la calidad del aire.
- ✓ Aumento en decibeles de ruido.
- ✓ Alteración de la calidad paisajística.
- ✓ Contaminación del suelo.
- ✓ Afectación de la cobertura vegetal.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES PARA DESARROLLAR

Los materiales de construcción requeridos en la obra como mezcla asfáltica, concreto hidráulico, recebo, base y subbase serán adquiridos de proveedores legalmente constituidos que cuentan con los permisos ambientales y mineros vigentes. En la siguiente tabla se presentan los proveedores disponibles para las actividades citadas anteriormente:

Tabla 52. Proveedores autorizados disponibles

PROVEEDOR	UBICACIÓN	TIPO DE MATERIAL	PERMISO AMBIENTAL	LICENCIA AMBIENTAL	AUTORIDAD AMBIENTAL	REGISTRO MINERO
Trans Agregados León	PR 28 Ruta Nacional 4513	Planta de trituración agregados pétreos.	Permiso de emisiones incluido en la licencia.	Resolución DGL 000043 del 14 de enero de 2019	CAS	HI5-13151
Grupo AVESA - PREVSA	PR 9+900 Vía la Payoa	Agregados pétreos, planta de	Permiso de emisiones	Resolución No. 00000780	CAS	IGI-10471

SUBPROGRAMA 2.1: MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.1-04

		trituración y de concreto.	incluido en la licencia.	del 13 de Julio 2010		
ASA Construcciones	PR 29+300 Ruta Nacional 6601 (Ruta del Cacao)	Planta asfáltica y trituración de agregados pétreos.	En estado de evaluación la solicitud de prórroga la Res. DGL 00000589 del 14 de julio de 2017	Res. DGL 0260 del 13-03-2017	CAS	Contrato de concesión HJD-11221X
GAICO C&D	PR 18 Ruta Nacional 4510 (Guarinocito Caldas)	Agregados pétreos, planta de trituración y de concreto.	Permiso de emisiones incluido en la licencia	Res No. 1650 de 24-09-1997 Modificación Res No. 0810 de 07-06-2002	CORPOCALDAS	Contrato de concesión N° 003-17
G&M ARGOZ	Predio la Rivera, vereda la Payoa PR 12 RN 4513 (Sabana de Torres)	Planta de trituración de material pétreo y producción de mezcla asfáltica.	Permiso de emisiones incluido en la licencia	Res. DGL No. 0019 del 13 de enero de 2012.	CAS	Contrato de concesión N° IJ4-16401

Medidas de manejo de materiales pétreos:

Los materiales deben almacenarse en forma adecuada, confinarse y cubrirse con le objeto de prevenir la generación de material particulado a la atmosfera o arrastre a los cuerpos de agua y en áreas que no obstaculice la realización de los trabajos.

Los materiales no utilizados en las obras deben ser retirados del frente de obra, el contratista debe darles el manejo más adecuado (pueden trasladarlo a otros frentes, ser donados a la comunidad previa solicitud formal de esta o ser trasladados al sitio de disposición final de escombros).

SUBPROGRAMA 2.1: MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.1-04

Con el objeto de garantizar el adecuado manejo de estos materiales, el contratista incluirá dentro de los programas de sensibilización ambiental capacitación sobre este tema.

Cuando las condiciones climáticas lo exijan, se debe hacer riego sobre las áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir la emisión de material particulado.

Los sitios de acopio temporal deberán establecerse sobre áreas desprovistas de cobertura vegetal o en su defecto serán previamente preparados mediante actividades de descapote; los cuales serán reconformando y revegetalizado con el descapote posteriormente al levantamiento del material almacenado.

Deberá evitarse el almacenamiento temporal de materiales de construcción en áreas limítrofes con quebradas o ríos, para evitar la contaminación de estos o el aumento de sedimentos por arrastre. Es importante que, de presentarse estos acopios en zonas cercanas a cuerpos de agua, se deberán construir canales perimetrales que eviten la escorrentía de sedimentos en épocas de lluvia y se debe cubrir el material para evitar su dispersión y posterior aporte de sedimentos.

Las áreas de acopio temporal deberán permanecer organizadas con el fin de evitar accidentes.

Medidas de manejo para concreto:

El cemento en sacos debe ser almacenado en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar las siete líneas (7) de altura.

El personal no debe manipular el cemento, la pasta de cemento o el hormigón sin los elementos de protección adecuada (de acuerdo con el panorama de riesgo), debido a que el cemento puede erosionar la piel y causar hemorragias e infecciones.

La mezcla de concreto en los frentes de obra deberá hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo.

En caso de derrame de mezcla se deberá limpiar la zona en forma inmediata, recogiendo y depositando junto con los escombros o residuos sobrantes garantizando que no se no se generen impactos ambientales adicionales.

Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes o sobre las vías en operación.

SUBPROGRAMA 2.1: MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.1-04

Es necesario que los equipos de fabricación o mezclado y transporte, esté en buenas condiciones técnicas con el fin de evitar accidentes o derrames que puedan afectar los recursos naturales o el medio ambiente. Se debe disponer de los medios necesarios para que el transporte y manipulación en obra de la mezcla no produzca derrames, salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

Las formaletas usadas para el confinamiento y soporte de la mezcla deben ser herméticas con el objeto de minimizar el riesgo de pérdida de mezcla.

Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra, cuerpos de agua o sitios no adecuados para tal fin.

Medidas para el manejo de prefabricados:

Los prefabricados y tubería se almacenarán ordenadamente, en un sitio demarcado y no se apilará a alturas superiores de 1,5 metros. Se verificará la estabilidad del sitio de acopio, previniendo que se generen accidentes de trabajo.

En las obras donde queden varillas expuestas, se deberá proteger y/o aislar estas áreas mediante encerramiento con cinta, malla y con avisos que indiquen el peligro, de acuerdo con el programa de señalización.

Obtención de materiales de construcción:

Los materiales de construcción requeridos en la obra deben proceder de fuentes de materiales y proveedores legalmente constituidos y que cuenten con los permisos ambientales y mineros correspondiente.

Ver información de proveedores en el Anexo 4. Permisos ambientales / 4.4 Proveedores materiales.

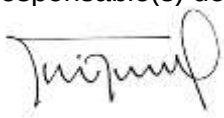
LUGAR DE APLICACÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Medidas establecidas en la presente ficha.	x	x	x	x	x

SUBPROGRAMA 2.1: MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.1-04

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Materiales de construcción = 100%	Volumen de material proveniente de fuentes de materiales licenciadas / Volumen de material empleado	Ambiental	Mensual	Titulo minero, Permisos y licencias de las fuentes de materiales utilizadas.

9.2.2. Subprograma 2.2: Manejo integral de explotación de fuentes de materiales de construcción.

SUBPROGRAMA 2.2: MANEJO INTEGRAL DE EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	IDENTIFICACIÓN PAC-2.2-05

Los materiales requeridos para la ejecución del proyecto serán adquiridos de las fuentes de materiales licenciadas para la construcción de la segunda calzada por medio de las resoluciones expedidas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales**.**

El manejo de explotación de fuentes de materiales de construcción (recursos naturales no renovables) se relaciona estrechamente con la materialización de obras civiles relacionadas con concretos, bases, subbases, rellenos, asfaltos.

Por tanto, dicho manejo requiere obras, medidas y actividades relacionadas con la explotación y comercialización de los materiales de cantera verificando el cumplimiento de la normatividad minera y ambiental:

• El proyecto deberá adquirir el material de fuentes autorizadas, con Licencias de Explotación (Otorgada por el Ministerio de Minas y Energía) y Licencia Ambiental (otorgada por la autoridad ambiental competente). De igual manera la compra debe realizarse a proveedores que estén debidamente inscritos en el Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM y estén acreditados como comercializadores de minerales autorizados.

• En caso de ser requerido, el contratista deberá adelantar las gestiones tramitar y obtener autorización temporal en cumplimiento del artículo 116 del Código de Minas (ley 685 de 2001) o las normas que la modifique o sustituyan. Una vez otorgada la autorización temporal por parte de la Autoridad Minera Competente, se deberá adelantar el trámite ante la autoridad ambiental competente sobre la viabilidad de la licencia ambiental.

Autopista Magdalena Medio tiene contemplado comprar el material a terceros que cuenten con canteras legalmente constituidas y con los permisos ambientales correspondientes, cuyos soportes se incluirán dentro de la ficha de Manejo Integral de Materiales de Construcción (PAC-2.1-04)

9.2.3. Subprograma 2.3: Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales.

SUBPROGRAMA 2.3: SEÑALIZACIÓN PARA EL MANEJO AMBIENTAL EN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	IDENTIFICACIÓN PAC-2.3-06

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Establecer medidas orientadas a prevenir los impactos que se generen por la falta de una adecuada señalización de los frentes de obra.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Afectación a la movilidad peatonal y vehicular
- Accidentes de tránsito
- Conflictos con las comunidades

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES PARA DESARROLLAR

Las siguientes son las medidas de señalización a implementar durante la rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja.

- La señalización de advertencia busca llamar la atención de los conductores sobre la alta posibilidad de cruce de fauna silvestre con el fin de que conduzcan con cuidado y reduzcan su velocidad. De forma que las señales se instalarán en los puntos que hayan sido definidos como zonas críticas de atropellamiento de fauna.

Fuente: autores

SUBPROGRAMA 2.3: SEÑALIZACIÓN PARA EL MANEJO AMBIENTAL EN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	IDENTIFICACIÓN PAC-2.3-06

- Se debe instalar la señalización adecuada durante el desarrollo de las actividades de instalación de mezcla asfáltica.

- En caso de acopiar temporalmente los RCD en algunas franjas del derecho de vía o en predios privados, estos deben estar señalizados con cinta de seguridad e instalar un cerramiento perimetral con polisombra; así mismo, no deben interferir con el tránsito peatonal ni vehicular.

- Todos los elementos de señalización deben permanecer limpios y bien situados durante las actividades del proyecto, incluyendo las cintas y los parales para sostenerlas.

- En horas nocturnas se instalarán señales reflectivas reglamentarias que prevengan accidentes de los usuarios de las vías, de acuerdo con lo establecido en el PMT aprobado para el proyecto.

- Se adecuarán accesos temporales seguros y señalizados para el ingreso a las viviendas y locales comerciales.

- Se instalará señalizador tubular o colombinas acompañadas de cinta de peligro amarilla, en caso de que se requiera adecuar senderos peatonales en cercanías a centros poblados.

- Se debe dar estricto cumplimiento al PMT establecido para el proyecto y el cual debe ser acorde al Manual de Señalización del INVIAS.

- Para los frentes de obra temporales se instalará la señalización de seguridad de prohibición, obligación, prevención y de información necesaria, esta señalización debe ser reflectiva y cumplir con la reglamentación de color, forma, contraste y texto.

- Una vez se terminen las obras, se debe retirar todas las señales y avisos informativos colocados para las obras. Debe hacerse una limpieza del frente de obra de manera que no queden residuos de cintas o colombinas tiradas sobre el derecho de vía.

En el Anexo 5 se incluye el Plan de Manejo de Tráfico elaborado para la etapa de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento.

LUGAR DE APLICACIÓN

SUBPROGRAMA 2.3: SEÑALIZACIÓN PARA EL MANEJO AMBIENTAL EN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	IDENTIFICACIÓN PAC-2.3-06
Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.	

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Señalización en los frentes de obra y puntos de acopio de material.	x	x	x	x	x
2	Señales de advertencia por presencia de fauna en la vía.		x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Áreas de trabajo debidamente señalizadas=100%	Número de frentes señalizados / Número de frentes donde se requiera señalización	SST	Mensual	Registro fotográfico
Señales de advertencia por presencia de fauna en la vía	Número de señales instaladas / Número	Ambiental	Semestral	Registro fotográfico

SUBPROGRAMA 2.3: SEÑALIZACIÓN PARA EL MANEJO AMBIENTAL EN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES				IDENTIFICACIÓN PAC-2.3-06
	de señales programadas			

9.2.4. Subprograma 2.4: Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y lodos.

SUBPROGRAMA 2.4: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y LODOS.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.4-07
OBJETIVO DEL PROYECTO	
Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el medio ambiente, por el inadecuado manejo y la disposición de residuos generados en las actividades de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja. Cumpliendo con la normatividad legal vigente para el manejo, transporte y disposición final de los mismos.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [ ] Compensación [ ]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Alteración en la calidad del agua. • Alteración de la calidad del aire. • Aumento en decibeles de ruido. • Alteración de la calidad paisajística. • Contaminación del suelo. • Afectación de la cobertura vegetal. • Conflictos con las comunidades.	
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.	
Baja [ ] Media-Baja [ ] Media-Alta [ ] Alta [X]	
ACCIONES A EJECUTAR	
Durante la etapa de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja se tiene previsto la generación de residuos provenientes de la demolición de concreto hidráulico, fresado de la carpeta de rodadura existente, escombros de demolición de infraestructura generada por la ampliación de la vía existente y remoción de derrumbes, los cuales deben ser manejados y controlados desde su fuente hasta la disposición final, dado el impacto que puede causar el manejo inadecuado de estos residuos.	

SUBPROGRAMA 2.4: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y LODOS.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.4-07

Se describen las acciones para tener en cuenta en el manejo ambiental de los RCD generados en obra, en cumplimiento de lo establecido en la Resolución 1257 de 23 de noviembre de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "*Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y se adoptan otras disposiciones*".

Recolección y transporte:

- Los vehículos utilizados para el transporte de los RCD deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte, así como de emisiones atmosféricas.

- Los vehículos destinados para tal fin tendrán involucrados a su carrocería los contenedores o platones aprobados para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad.

- El contenedor o platón no debe contener roturas, perforaciones, ranuras y espacios para evitar la pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.

- La carga transportada será cubierta con el fin de evitar dispersión de esta o emisiones fugitivas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón, como lo exige la norma.

- La carga será acomodada de manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

- No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

Almacenamiento de RCD

Las tres alternativas que se tienen para acopiar los RCD son las siguientes:

- **Derecho de vía**: Acopio de materiales de construcción y/o residuos de construcción hasta 72 horas.
- **Zonas de proyecto**: Se emplearán, para acopio de material de fresado, fragmentos y/o escombros de reparación de la vía y material proveniente de derrumbes, las áreas intervenidas de la segunda calzada que no se encuentran terminadas y por ende no están disponibles para los usuarios; así mismo, los separadores centrales y sobreanchos.
- **Predios privados**: Se concertará con los propietarios el uso de áreas para acopio de material de fresado, diligenciando un acta que expresará con claridad los compromisos acordados entre las partes.

Los sitios de acopio que se incluyan en alguna de las tres (3) alternativas no deben interferir con el tránsito vehicular, ni con el peatonal, deben estar delimitados con cinta de seguridad y alejados de cuerpos hídricos y sus rondas.

Está Concesionaria almacenará hasta 72 horas estos materiales sobre el derecho de vía, posteriormente serán transportados a las zonas de almacenamiento del proyecto (2), predios privados (3). Si el material de fresado acopiado no es aprovechado por el proyecto será entregado directamente a las Alcaldías que soliciten el material.

Para el acopio de material de fresado proveniente de las actividades ejecutadas durante la rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial, se emplearán los separadores y las zonas donde hubo avance en construcción de la segunda calzada y a la fecha se encuentran abandonadas. Para lo cual se debe realizar las siguientes medidas:

- Descapote del área dónde se realizará el almacenamiento temporal de material de fresado.
- Señalización de identificación de punto de acopio.
- Los montículos de material no deben exceder los 2m de altura y deben contar con un cerramiento perimetral.

A continuación, se presentan las zonas del derecho que actualmente están disponibles para acopiar material de fresado y derrumbes.

Tabla 53. Sitios acopio de material de fresado en derecho de vía

Sitio - Nombre de referencia	Abscisa-PK - RN	Coordenadas Magna sirgas origen nacional		Uso	Volumen estimado (m^3)
		Norte	Este		
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK45+520 al PK45+670 RN4511	2273925,35	4864013,21	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	12.323

SUBPROGRAMA 2.4: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y LODOS.				IDENTIFICACIÓN PAC-2.4-07	
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK40+030 al PK41+120 RN4511	2273901,77	4859530,96	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	27.354
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK16+690 al PK16+960 RN4511	2260541,26	4842240,45	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	11.177
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK15+300 al PK15+490 RN4511	2258984,64	4841822,21	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	12.436
Separador vial	PK 30+500 RN4511	2266520	4853007	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	26.568
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK 9+800 AL PK 11+000	2254696	4839636	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	106.653
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK128+340 al PK129+090 RN4510	2244025,5	4827815,3	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	11.694
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK125+800 RN4510	2241512	4827188	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	10.321
Derecho de vía segunda calzada abandonada	PK125+380 RN4510	2241133	4826950	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	2.357
Separador vial	PK103+800 RN4510	2223987	4828092	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	111.950
Separador vial	PK 50+600 RN4510	2177018	4820440	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	3.078
Separador vial	PK 47+600 RN4510	2174190	4820758	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	39.280
Separador vial	PK 43+500 RN4510	2169836	4818650	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	30.354
Derecho de vía	PR 125+300 – RN 4511	2241133	4826950	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	785.5
Separador Central	PR 120+00 - RN 4511	2071496	4550531	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	322

Separador Central	PR 119+000 – RN 4511	1966195	4780533	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	438
Separador Central	PR 119+200 – RN 4511	1966195	4780534	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	642
Separador Central	PR 102+900 RN 4510	1065126	3879713	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	958
Calzada proyectada en desuso	PR 38+000 – RN 4510	1065125	3879713	Acopio de Fresado Acopio derrumbes	600

Acopio fresado en predios particulares:

Como alternativa se tiene la opción de acopiar material de fresado en predios particulares aledaños al corredor vial, para lo cual se debe instalar la respectiva señalización del caso y un cerramiento perimetral para mitigar el impacto visual.

En la siguiente tabla se muestran los sitios validados ambientalmente para acopiar temporalmente el material de fresado, precisado que sobre estas áreas no se afectaran u aprovecharan recursos naturales. A parte para unos sitios se cuenta con los acuerdos firmados por ambas partes, para los sitios restantes se tramitarán los acuerdos de acuerdo con el avance de la obra, donde se dejará claro los compromisos acordados entre las partes.

Tabla 54. Sitios acopio de material de fresado en predios de terceros

Sitio de acopio	Abscisa-PK	Coordenadas Magna sirgas origen nacional		Uso	Volumen aproximado (m3)
		Norte	Este		
Restaurante el Resbalón - Predio El Porvenir	PK09+400 RN4513	2348813,80	4938892,58	Acopio de fresado	4.458
JAC Vereda Peroles	PK136+200 RN4511	2333306,74	4925373,79	Acopio de fresado	1.912
Finca Puerto Nuevo	PK134+900 RN4511	2331894,46	4924716,44	Acopio de fresado	29.796
EDS La Bendecida	PK136+000 RN4511	2332715,80	4925002,29	Acopio de fresado	15.000

SUBPROGRAMA 2.4: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y LODOS.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.4-07

Vda Oponcito / Barrancabermeja	PK120+250 RN4511	2319876,79	4917507,94	Acopio de fresado	4.987
Finca La Pradera / Vda Aguas Blancas	PK109+030 RN4511	2310679,63	4912174,02	Acopio de fresado	9.162
Predio El Ranchito / Restaurante Búfalo	PK80+000 RN4511	2289829,03	4892173,15	Acopio de fresado	5.048
Palmas de Guayabito	PK69+620 RN4511	2282914,28	4884398,35	Acopio de fresado	638
EDS Palmas de Guayabito - BIOMAX	PK67+000 RN4511	2281019,65	4882611,44	Acopio de Fresado	3.818

Aprovechamiento y/o reutilización en obra:

Se contempla la reutilización de los RCD a través de las siguientes opciones:

- Reutilización en actividades de relleno y emparejamiento de la zona de demolición, zanjas, fosos u hoyos, previa aprobación de interventoría.
- Reutilización del total del material de RCD para la conformación de la estructura del pavimento de la vía.
- Entrega del material fresado a las entidades públicas del AID del proyecto, con el fin de que este material sea reutilizado para el mejoramiento de las vías terciarias del municipio.
- El material de excavación y de corte de taludes podrá se reutilizado para la conformación morfológica de hombros externos e internos de terraplenes de vía, nivelación de separadores centrales y franjas ambientales.

En la siguiente tabla se presenta un listado con las entidades públicas interesadas en recibir el material de fresado:

Tabla 55. Entidades públicas para entrega de material de fresado

Entidad Publica	Municipio	Departamento	Observación
Alcaldía Municipal	Puerto Salgar	Cundinamarca	Entrega de material fresado
Alcaldía Municipal	Puerto Boyacá	Boyacá	Entrega de material fresado
Alcaldía Municipal	Puerto Parra	Santander	Entrega de material fresado
Alcaldía Municipal	Cimitarra	Santander	Entrega de material fresado
Alcaldía Municipal	Barrancabermeja	Santander	Entrega de material fresado
Alcaldía Municipal	Simacota	Santander	Entrega de material fresado
Alcaldía Municipal	Bolívar	Santander	Entrega de material fresado
Alcaldía Municipal	Barrancabermeja	Santander	Entrega de material fresado

Disposición final

Se adelantaran los trámites pertinentes ante las CARs con jurisdicción el en proyecto (CAR, CORPOBOYACÁ y CAS), para la disposición final de los RCD generados en la etapa de rehabilitación y el mejoramiento de la vía existente, de acuerdo con lo reglado por la Resolución 1257 de 23 de noviembre de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "*Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición - RCD y se adoptan otras disposiciones*", garantizando el cumplimiento de las medidas de manejo necesarias para tal fin. Por el momento se cuenta con un (1) sitio de RCD de terceros autorizado por CORANTIOQUIA, nombrada LA ESTERLINA la cual fue validada por el área ambiental de Autopista Magdalena Medio sin presentar ninguna objeción.

Manejo de Materiales provenientes de Deslizamientos (Emergencia)

- En los casos en que se presentan movimientos de masa súbitos que obstaculizan el flujo vehicular normal en un corredor vial, dependiendo del volumen de la masa involucrada, deberán ser removidos en forma inmediata con el objeto de atender la emergencia, bien sea para realizar labores de salvamento o para restituir el flujo vehicular en el menor tiempo posible, minimizando de esta forma los impactos socioeconómicos que una situación de estas características puede presentar.

SUBPROGRAMA 2.4: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y LODOS.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.4-07

- El material deberá ser transportado del lugar de remoción y por ningún motivo se permitirá su desplazamiento por zonas de pendientes o en dirección a áreas de ronda o cuerpos de agua. No se permite la disposición temporal o permanente de material en áreas de ronda hídrica.

- En algunos casos no se cuenta con un predio disponible para la disposición del material o las condiciones de la emergencia impiden el acceso al mismo; por lo tanto, estos materiales (derrumbes) serán conformados morfológicamente en los hombros externos de la vía, separador central y sobre anchos de retornos, brindando unas zonas más seguras que buscan la disminución de las muertes y lesiones graves generadas por siniestros de tránsito.

Ver Anexo 4. Permisos ambientales/ 4.2 RCD.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Recolección y transporte	x	x	x	x	x
1	Acopio temporal	x	x	x	x	x
2	Reutilización	x	x	x	x	x
3	Disposición final	x	x	x	x	x
4	Materiales provenientes de Deslizamientos (Emergencia)	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023

SUBPROGRAMA 2.4: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) Y LODOS.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.4-07
Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:	Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**
Mide el volumen de RCD entregado a las entidades públicas (alcaldías)	Volumen de RCD entregados a entidades públicas/ Volumen de RCD generados en el proyecto	Ambiental	Mensual	Acta de entrega Registro fotográfico
Mide el volumen de RCD reutilizado en la obra (5%)	Volumen de RCD reutilizados en el proyecto / Volumen de RCD generados en el proyecto	Ambiental	Mensual	Registro fotográfico
Mide el volumen de RCD dispuesto en sitios autorizados por autoridad ambiental	Volumen de RCD dispuestos en sitios autorizados por autoridad ambiental / Volumen de RCD generados en el proyecto	Ambiental	Mensual	Permiso otorgado por la autoridad ambiental Registro fotográfico Planillas de material dispuesto

9.2.5. Subprograma 2.5: Manejo integral de residuos sólidos convencionales y especiales

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.5-08
OBJETIVO DEL PROYECTO	

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.5-08

- Definir e implementar las medidas requeridas para la gestión integral de los residuos convencionales y especiales generados durante la ejecución del proyecto.
- Dar cumplimiento a las políticas ambientales establecidas en cuanto al manejo y disposición final de los residuos sólidos convencionales y especiales.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración de la calidad del agua
- Alteración de la calidad del aire
- Contaminación del suelo
- Alteración del uso actual del suelo
- Afectación de la cobertura vegetal
- Afectación de fauna terrestre y acuática
- Alteración de la calidad visual
- Conflictos con las comunidades

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

La Concesión Autopista Magdalena Medio realizo la solicitud de inscripción en el registro generadores de residuos o desechos peligrosos ante la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) mediante el radicado 80.30.22612.2022 y en respuesta recibió el oficio con radicado 80.10.13.20.2023 otorgándole usuario y contraseña para realizar el reporte anual de los residuos o desechos peligrosos generados en el proyecto.

A continuación, se describe el procedimiento para cumplir con el manejo integral de los residuos sólidos:

Clasificación y reducción en la fuente:

- El manejo integrado de los residuos sólidos debe iniciarse a partir de la identificación y clasificación de los residuos en la fuente, para ello se deberá contar en los frentes de obra y campamento con un punto ecológico, señalizado de tal manera que se indiquen el material reutilizable y el material orgánico.

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.5-08

- El punto ecológico estará conformado por tres (3) canecas plásticas debidamente rotuladas, según la clasificación de los residuos sólidos (blanco, negro y verde), este debe contener su respectiva tapa.

- En caso de que se generen residuos peligrosos se contará con una caneca de color roja.

Figura 63.Código de colores para la separación de residuos

Fuente: Ministerio Ambiente (2021)

- Se requieren bolsas de basura del color estipulado para ubicar en cada punto ecológico, estimando una bolsa por caneca teniendo en cuenta una frecuencia de recolección diaria o semanal dependiendo del volumen de residuos que se genere en los frentes de obra.

- Para el manejo de los RAEE´S en caso de que se generen durante la etapa de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja, estos serán acopiados en un sitio destinado en el campamento y serán entregados a un gestor autorizado para tal fin; por ningún motivo se deben mezclar con otro tipo de residuo dadas sus características de peligrosidad.

- Los frentes de obra deben permanecer limpios y aseados todo el tiempo, en especial al finalizar la jornada.

- Estará completamente prohibido arrojar residuos sólidos a cualquier fuente hídrica cercana, independientemente de cuál sea su naturaleza y grado de descomposición.

Almacenamiento temporal de residuos sólidos:

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.5-08

- Disponer de recipientes adecuados, los cuales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad. El diseño y capacidad deben optimizar el proceso de almacenamiento. La cantidad de recipientes depende de los tipos de residuos sólidos que se generen tanto en las instalaciones temporales como en los frentes de obra.

- Los recipientes deben ser ubicados estratégicamente, en sitios visibles, perfectamente identificados y marcados de acuerdo con la resolución 2184 de 2019, en su artículo 4 expedida por Min ambiente o la que la modifique o derogue.

- Los recipientes deben ser lavados y desinfectados con una frecuencia igual a la de recolección, desinfectada y secada, permitiendo su uso en condiciones sanitarias adecuadas.

- En el frente de obra se deben disponer de bolsas para residuos debidamente señalizadas, la recolección se realizará cada tres días, así como el traslado para el acopio en el campamento o sitios dispuesto para tal fin.

- Durante la etapa de recolección y almacenamiento temporal se debe implementar el programa de capacitación sobre el manejo integral de residuos sólidos, de manera que se garantice el cumplimiento de la política integral de los mismos, enfatizando sobre el principio de las 3 R, Reutilizar, Reducir y Reciclar.

- Se debe implementar la logística para garantizar el pesaje y diligenciamiento de los registros de cuantificación.

- Se debe adecuar una estructura que garantice la protección de los residuos a la intemperie, de fácil limpieza, mantenimiento y accesos dividida en compartimientos.

Recolección y disposición final:

- La recolección se realizará de manera selectiva y de acuerdo con la producción de los residuos en los diferentes frentes de obra, por lo que sus horarios y frecuencias serán variables y ajustados a las necesidades de la obra.

- La recolección deberá iniciar con el material reciclado para evitar su contaminación y luego con el material no aprovechable.

- La disposición final de los residuos ordinarios y peligrosos estará a cargo de empresas que cuente con todos los requisitos de ley para el transporte y disposición final de estos residuos;

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.	IDENTIFICACIÓN PAC-2.5-08

inicialmente se tiene previsto utilizar la empresa TERRA VIVA S.A.S E.S.P de Barrancabermeja, Santander. Sin embargo, por distancia de recorrido se tienen otras tres opciones que es la empresa CV SERVICIOS S.A.S, el relleno sanitario de la Dorada, Caldas y relleno sanitario de Cimitarra, Santander.

- Los residuos reciclables serán entregados a recicladores de la zona.
- Garantizar para todos los residuos la gestión para obtener los certificados o soportes que evidencie la entrega, tratamiento y/o aprovechamiento y la disposición final.
- Verificar licencias, permisos y/o autorizaciones ambientales de los gestores de residuos peligrosos autorizados por la autoridad ambiental competente y sanitaria, mantener actualizadas las copias de los actos administrativos y documentos que lo soporten.

Tabla 56. Gestores ambientales para el manejo de residuos solidos

PROVEEDOR	UBICACIÓN	TIPO DE SERVICIO	TIPO DE PERMISO AMB	No. ACTO ADMINISTRATIVO	AUTORIDAD AMBIENTAL
CV SERVICIOS SAS	Puerto Serviez	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos ordinarios, peligrosos y reciclables	Licencia Ambiental Relleno Sanitaria y gestión integral de residuos especiales.	Res. 426 de 1999. (DESCONT) Res. 0450 de 2006 (ASEO URBANO)	CDMB CORPONOR
RELLENO DORADITA	La Dorada	Transporte, recolección y Disposición final de residuos sólidos ordinarios	Licencia Ambiental Relleno Sanitario	Res. 491 de 2012	CORPOCALDAS
RELLENO SANITARIO CIMITARRA	Cimitarra	Transporte, recolección y Disposición final de residuos sólidos ordinarios	Licencia Ambiental Relleno Sanitario	Res. 339 de 2012 y 035 de 2021	CAS

En el Anexo 4 se incluyen los permisos ambientales de los proveedores mencionados anteriormente: 4.3 (Proveedores RSO_RESPEL)

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.						IDENTIFICACIÓN PAC-2.5-08
No	**Actividad**	**Periodo de ejecución del proyecto**				
		2023	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
1	Inscripción como gestores de residuos ante el IDEAM	x				
2	Segregación en la fuente	x	x	x	x	x
3	Almacenamiento temporal de residuos	x	x	x	x	x
4	Transporte de residuos	x	x	x	x	x
5	Disposición final de los residuos en sitios autorizados	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	**PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN**
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Disposición de Residuos Sólidos ordinarios =100%	Volumen de Residuos sólidos ordinarios dispuestos en sitios autorizados/ Volumen de residuos sólidos ordinarios generados	Ambiental	Mensual	Registro de entrega de residuos a los sitios autorizados

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.			IDENTIFICACIÓN PAC-2.5-08	
Reciclaje de Residuos Sólidos =60%	Volumen de Residuos reciclables entregados/ Volumen de residuos sólidos reciclables generados	Ambiental	Mensual	Registro de entrega de residuos a los recicladores de la zona
Disposición de Residuos Sólidos peligrosos = 100%	Volumen de Residuos sólidos peligrosos entregados a empresa autorizada / Volumen de residuos sólidos peligrosos generados	Ambiental y SST	Mensual	Registro de entrega de residuos peligrosos a las empresas autorizadas

9.2.6. Subprograma 2.6: Manejo preventivo de eventos de inestabilidad de origen natural o antrópico en taludes viales.

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO PREVENTIVO DE EVENTOS DE INESTABILIDAD DE ORIGEN NATURAL O ANTRÓPICO EN TALUDES VIALES	IDENTIFICACIÓN PAC-2.6-09
OBJETIVO DEL PROYECTO	
Implementar buenas prácticas ambientales y técnicas que permitan la conservación del suelo y una mayor estabilización y recuperación de los taludes, para minimizar la amenaza ante la posible materialización de eventos de movimientos en masa dentro del desarrollo de la infraestructura de transporte. Identificar los sitios de amenaza alta que ponen en riesgo la infraestructura vial, con el objeto de definir la necesidad de implementar obras complementarias al proyecto.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [X] Compensación [ ]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Cambio en la susceptibilidad a la erosión y estabilidad del terreno. • Cambio en la morfología y en el uso del suelo.	
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.	
Baja [ ] Media-Baja [ ] Media-Alta [ ] Alta [X]	
ACCIONES PARA DESARROLLAR	

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO PREVENTIVO DE EVENTOS DE INESTABILIDAD DE ORIGEN NATURAL O ANTRÓPICO EN TALUDES VIALES	IDENTIFICACIÓN PAC-2.6-09

• Identificar a través de la información de línea base e inspección del terreno, los tramos del proyecto con susceptibilidad a la presencia de fenómenos tales como: Inundaciones - Movimientos en masa - Avenidas torrenciales - Vendavales – Erosión, Incendios forestales - Sequías.

• Analizar toda la información secundaria relacionada con antecedentes que permitan inferir posibles comportamientos favorables o desfavorables de los materiales en las áreas donde se contemplan las intervenciones sobre los recursos existentes. Para ello puede apoyarse en las fuentes de consulta disponibles tales como: reporte de eventos de deslizamientos, inundaciones y avenidas torrenciales, sin omitir otros posibles comportamientos particulares de la zona objeto de intervención, los cuales deberán ser investigados y consultados en los pertinentes entes territoriales o entidades correspondientes.

• Luego de identificar comportamientos particulares y de ubicarlos espacialmente, se debe apoyar en los análisis geotécnicos con el objeto de evaluar la condición de amenaza actual y su comportamiento frente a la intervención proyectada, dependiendo de una sectorización geotécnica previa.

• Realizar las obras de drenaje y disipación de energía necesarias para la estabilidad de obras lineales y puntuales de estabilización.

• Recubrir taludes y superficies de corte con vegetación, herbáceas o arbustivas de acuerdo con la pendiente, condiciones de estabilidad y localización del sector en que se encuentra la superficie, con el fin de contribuir a la estabilidad de la obra, la recuperación del suelo y la mitigación del impacto causado sobre el paisaje.

LUGAR DE APLICACIÓN

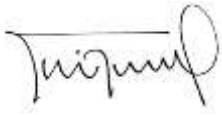
Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Identificación de sitios con potencial ocurrencia de eventos de inestabilidad.	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos

SUBPROGRAMA 2.5: MANEJO PREVENTIVO DE EVENTOS DE INESTABILIDAD DE ORIGEN NATURAL O ANTRÓPICO EN TALUDES VIALES	IDENTIFICACIÓN PAC-2.6-09

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Taludes revegetalizados	Unidad de área revegetalizada (cara expuesta de taludes) / Unidad de área de la cara expuesta del talud requerida.	Ambiental	Mensual	Registro fotográfico
Sitios con potencial de ocurrencia de eventos de inestabilidad	# de sitios con potencial ocurrencia de eventos de inestabilidad identificados	Ambiental	Mensual	Registro fotográfico

9.3 PROGRAMA 3: GESTIÓN HÍDRICA Y ATMOSFÉRICA

9.3.1 Subprograma 3.1: Manejo de aguas superficiales

SUBPROGRAMA 3.1: MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	IDENTIFICACIÓN PHA-3.1-10

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Realizar un manejo adecuado de los recursos hídricos aprovechados por el proyecto, con el fin de prevenir, mitigar y/o controlar los impactos potenciales a producirse sobre el recurso hídrico en las etapas de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial comprendido entre Puerto Salgar-Barrancabermeja.

SUBPROGRAMA 3.1: MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	IDENTIFICACIÓN PHA-3.1-10

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración en la calidad del agua.
- Alteración de cauce.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

Las aguas de uso público (artículo 2.2.3.2.2.2, decreto 1076/2015) comprenden los ríos, las aguas que transcurren por cauces naturales de modo permanente o no; las que corren por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural; lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, aguas de la atmósfera, corrientes y depósitos de aguas subterráneas y las aguas lluvias.

Se entiende como manejo de aguas superficiales el conjunto de actividades encaminadas a proteger y dar un buen manejo y uso a las aguas superficiales y de escorrentía. Para el manejo de estas aguas se requiere de obras, medidas y actividades, relacionadas con la captación, transporte y encauzamiento de caudales líquidos a través de estructuras diseñadas para tal fin como alcantarillas, pocetas y disipadores de energía, entre otras.

En el momento nos encontramos en la etapa de análisis de los expedientes y permisos ambientales de concesión de agua superficial otorgados al anterior proyecto (CRDS), con el propósito de llevar a cabo el proceso de cesión de estos a nombre de la Sociedad Autopista Magdalena Medio; por lo tanto, una vez se obtenga la titularidad de estas concesiones de agua se realizará una actualización al documento PAGA para incluir los actos administrativos.

El agua requerida para las actividades de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar- Barrancabermeja, será obtenida a través de empresas privadas o públicas de servicios públicos de municipios cercanos, de acueductos municipales locales o regionales y personas naturales que cumplan con los requisitos legales vigentes para la comercialización y el uso de la misma.

Se deberá tramitar y obtener el permiso de concesión de agua en caso de requerir agua de fuentes concesionadas por el proyecto se realizará la solicitud del trámite a la Corporación correspondiente.

SUBPROGRAMA 3.1: MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	IDENTIFICACIÓN PHA-3.1-10

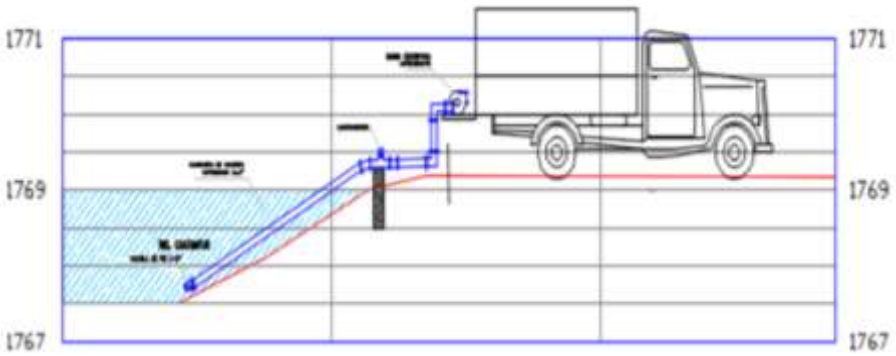
No se podrá sustraer agua de fuentes superficiales o subterráneas sin obtener los permisos de concesión correspondiente y se debe dar cumplimiento a los requerimientos derivados de dicha autorización con el fin dar un uso adecuado al recurso y evitar su contaminación.

Sistema de captación:

La captación se realiza por bombeo directo desde el cauce al vehículo encargado del transporte e irrigación de agua en los frentes de obra. Se proponen dos sistemas de captación, ninguno de ellos genera ocupación de cauce con obras civiles. El primero, consiste en un mecanismo de succión con mangueras de polietileno en diámetros de 2” a 4” de acuerdo con el caudal solicitado, lo anterior es apoyado con motobombas portátiles, ubicadas en la margen del cuerpo de agua, a una altura tal que no sea alcanzada por los niveles altos de crecientes ordinarias, de la fuente hídrica. Esta motobomba quedará bien atracada y se realizará un confinamiento con materiales resistente a hidrocarburos, para que, en caso de presentarse un derrame eventual de combustible, no se vea afectado ni el suelo ni el cuerpo de agua. En el segundo mecanismo, la captación de la fuente se realizará mediante el uso de una bomba centrifuga adosada al carro tanque, esta se acoplará a una tubería fija instalada en la fuente que contará con un macromedidor tal como se presenta en la Figura.

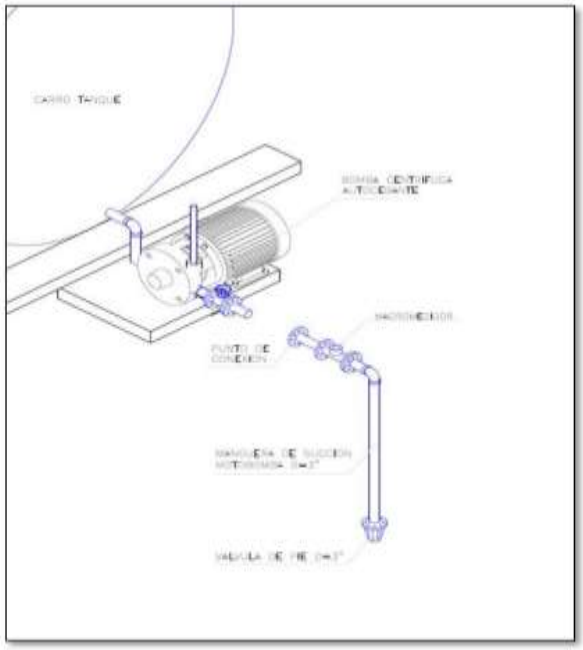
Sistema de captación con motobomba adosada al carrotanque:

Figura 64. Vista general



SUBPROGRAMA 3.1: MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	IDENTIFICACIÓN PHA-3.1-10

Figura 65. Vista de detalle



En la siguiente tabla se presentan el listado de las fuentes hídricas que serán objeto de cesión parcial del permiso de concesión de agua superficial:

Tabla 57. Fuentes hídricas para concesión de agua superficial

No.	Nombre Fuente	RN	Abscisa	Departamento	Municipio
1	Río Ermitaño	0+020	4511	Santander	Bolívar
2	Río Zambito	1+540	4511	Santander	Bolívar (Bajo)
3	Río Baúl	12+799	4511	Santander	Cimitarra
4	Caño Cachimbero	23+088	4511	Santander	Cimitarra
5	Caño Negro	28+140	4511	Santander	Cimitarra
6	Caño La Caimana	43+610	4511	Santander	Cimitarra
7	Río San Juan	45+135	4511	Santander	Cimitarra
8	Quebrada La Lizama	7+040	4513	Santander	B/bermeja
9	Río Carare	63+600	4511	Santander	Cimitarra
10	Quebrada La Parra	75+780	4511	Santander	Puerto Parra

11	Río Guayabito	68+750	4511	Santander	Cimitarra
12	Quebrada Aguas Negras	88+270	4511	Santander	Puerto Parra
13	Río Opón	96+300	4511	Santander	Puerto Parra
14	Río La Colorada	115+300	4511	Santander	Simacota-Barrancabermeja
15	Río Oponcito	119+000	4511	Santander	Barrancabermeja
16	Quebrada La Vizcaína	131+520	4511	Santander	Barrancabermeja
17	Quebrada El Zarzal	143+880	4511	Santander	Barrancabermeja
18	Caño Palagua	111+920	4510	Boyacá	Puerto Boyacá
	Rio Korán	40+120	4510	Cundinamarca	Puerto Salgar

En la siguiente tabla se presentan los proveedores disponibles para el suministro de agua cruda.

Tabla 58.Proveedores de agua para el proyecto

PROVEEDOR	UBICACIÓN	TIPO DE PERMISO AMB	No. ACTO ADMINISTRATIVO	AUTORIDAD AMBIENTAL
EMPRESAS PÚBLICAS DE CIMITARRA	Cimitarra	Concesión de agua superficial	Res. DGL 703 de 2011	CAS
ESPUSATO	Barrancabermeja	Concesión de agua superficial	Res. DGL 980 de 2011	CAS
PURIFIC	Barrancabermeja	Concesión de agua superficial	Res. DGL 1038 de 2018	CAS
ACUAFORTUNA E.S.P.	La Fortuna	Concesión de agua superficial	Res. DGL No. 000059 del 30 de enero de 2023	CAS
AGUAS DEL PUERTO	Puerto Berrio	Concesión de agua superficial	Res. 3980 de 2010	CORANTIOQUIA

Obras hidráulicas:

Los consultores se encuentran en elaboración y revisión de los estudios de detalles de las obras hidráulicas ubicadas sobre la calzada existente, con el objeto de definir el tipo de intervención que se realizará sobre estas estructuras, por lo tanto, una vez se obtengan estos resultados se adelantará el trámite ante la Autoridad Ambiental Regional para la obtención del Permiso de

SUBPROGRAMA 3.1: MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	IDENTIFICACIÓN PHA-3.1-10

Ocupación de Cauce Permanente, posteriormente se efectuará una actualización del documento PAGA para incluir los actos administrativos que otorguen dicho permiso.

Recomendaciones generales:

- En las obras cercanas a cuerpos de agua se deben tomar las medidas necesarias para la protección y aislamiento de estas corrientes, con el objeto de evitar el aporte de materiales.
- El manejo de los materiales de excavación, residuos sólidos y líquidos se hará con base en los lineamientos trazados en los proyectos: Código PAC-2.1-04, Código PAC-2.2-05, Código PAC-2.3-06, Código PAC-2.4-07, Código PAC-2.5-08, Código PGH-3.1-09 y demás proyectos que apliquen.
- En ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas.
- Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua, para evitar el derrame de lubricantes o hidrocarburos que contribuyan a la contaminación de estos.
- No se deberá disponer en las corrientes hídricas ni en sus rondas y zonas de protección o áreas aferentes residuos industriales como solventes, aceites usados, pinturas u otros materiales.

Ver Anexo 4. Permisos ambientales/ 4.5 Proveedores agua.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Solicitud de concesión de aguas superficiales y subterráneas.	x	x	x	x	x
2	Solicitud permisos ocupación de cauce.	x	x	x	x	x
3	Cumplimiento de obligaciones derivadas de las concesiones de aguas y ocupaciones de cauce.	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos

SUBPROGRAMA 3.1: MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	IDENTIFICACIÓN PHA-3.1-10
Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Compra de agua cruda a terceros	Volumen de agua utilizada en el proyecto/ Volumen de agua adquirida de terceros.	Ambiental	Mensual	Certificación de compra de agua cruda. Permiso de fuentes hídricas concesionadas.
Concesión de aguas superficiales ≤100%	Volumen de agua utilizada / Volumen de agua concesionada para AMM	Ambiental	Mensual	Registros captación de agua Permisos otorgados
Ocupación de cauces = 100%	Obras hidráulicas construidas sobre cauces naturales / Obras hidráulicas sobre cauces naturales con permiso de ocupación de cauce	Ambiental	Mensual	Permisos otorgados

9.3.2 Subprograma 3.2: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

SUBPROGRAMA 3.2: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.	**IDENTIFICACIÓN PHA-3.2.11**

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Establecer medidas de prevención, control y mitigación para evitar impactos ambientales negativos por la generación de vertimientos líquidos, domésticos e industriales que se generen durante el desarrollo del proyecto.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración en la calidad del agua
- Alteración de la calidad paisajística
- Contaminación del suelo

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

Para el desarrollo del proyecto no se requiere Permiso de Vertimientos, toda vez que las aguas residuales generadas se manejaran a través de baños portátiles, evitando así su vertimiento sobre el suelo o cuerpos de agua.

Manejo de Aguas residuales domésticas:

Para el manejo de las aguas residuales domésticas, el Contratista, instalará baños portátiles en los frentes de obra activos. Para el manejo de estos residuos líquidos se tendrán en cuenta las siguientes acciones:

- En los frentes de obra activos se contarán con baños portátiles a lo largo del corredor vial, a los que se les realizará como mínimo 2 limpiezas semanales y los residuos líquidos serán tratados por una empresa autorizada.

- Se deberá contar con una unidad sanitaria por cada 15 personas del género masculino, así mismo, se contará con una unidad sanitaria por género femenino.

- La empresa para contratar debe contar con el permiso ambiental vigente y copia de este será entregado a la interventoría antes de iniciar las obras.

SUBPROGRAMA 3.2: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.	IDENTIFICACIÓN PHA-3.2.11

- Los vertimientos domésticos generados en oficinas serán conducidos al sistema de alcantarillado municipal.

- En áreas donde se encuentren sistemas sépticos cerrados, según corresponda y su mantenimiento y operación será contratado de manera integral con los proveedores autorizados.

Manejo de Aguas Residuales industriales:

- No se podrán verter aceites usados y demás materiales a cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo.

- Las sustancias líquidas industriales como pinturas, emulsión asfáltica y combustibles deben ser almacenados preferiblemente en canecas de 55 gal, posteriormente estas deben ser depositadas en un dique de contención con capacidad de almacenamiento del 110%.

- Los residuos líquidos industriales deben entregarse a empresas autorizadas para la recepción y tratamiento de estos residuos, cumpliendo con los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente y los permisos ambientales correspondientes.

- El lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria, se realizará con empresas autorizadas, por fuera del área de las obras, en talleres especializados, quienes se encargarán de tratar los residuos generados. Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos (Trapos, tapetes absorbentes para aceites, arena, entre otros). La disposición final de estos residuos se hará con un gestor autorizado.

A continuación, se presentan los proveedores disponibles para la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final de ARD y ARI.

Tabla 59. Proveedores para el manejo de ARD y ARI

PROVEEDOR	UBICACIÓN	TIPO DE SERVICIO	TIPO DE PERMISO AMB	No. ACTO ADMINISTRATIVO	AUTORIDAD AMBIENTAL
CRUDESAN S.A.	Puerto Serviez	Tratamiento de Aceites Usados	Almacenamiento, mezcla y distribución de crudos.	Res. 124047 de 2006 Res. 077 de 2006	Ministerio de Minas y Energía CDMB

SUBPROGRAMA 3.2: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.	IDENTIFICACIÓN PHA-3.2.11

WILLIAN ESTEBAN	Cimitarra	Recolección, transporte, tratamiento y disposición final.	Licencia Ambiental tratamiento de aguas residuales.	Res. 2577 de 2007	CORANTIOQUIA
PURIFIC	Barrancabermeja	Recolección, transporte, tratamiento y disposición final.	Licencia Ambiental para tratamiento y vertimiento de aguas residuales.	Res. DGL No. 000799 17-10-2018	CAS
AGUAS DEL PUERTO	Puerto Berrio	Recolección, transporte, tratamiento y disposición final.	Licencia Ambiental para tratamiento y vertimiento de aguas residuales.	Licencia ambiental No. 130ZF-2577	CORANTIOQUIA
TODOAMBIENTAL SAS ESP	Bogotá	Manteamientos de baños portátil, succión de aguas residuales, industriales y no industriales, succión de pozos sépticos, trampas de grasas y vertimientos final.	N/A	Ley 99 de 1993 Reglamentada por el Decreto 2041 de 2014	SECRETARÍA DE AMBIENTE
SEPSPEC S.A.S	Puerto Boyacá	Manejo, tratamiento, disposición de residuos y aguas residuales.	Licencia Ambiental para tratamiento y vertimiento de aguas residuales	Res.3261 02-Dic-2014 Res.4529 12-Dic-2018	CORPOBOYACÁ

Almacenamiento en campo (frentes de obra) de sustancias:

Teniendo en cuenta que los sitios de almacenamiento pueden ser móviles es decir a medida que avanza la obra se va cambiando de punto de acopio, partiendo de un cumplimiento en requerimientos basado en seguridad, se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Tener disponibles como mínimo extintores tipo ABC de 10 lbs.
- El área de almacenamiento debe tener una cubierta.

SUBPROGRAMA 3.2: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.	IDENTIFICACIÓN PHA-3.2.11

- Se debe contar con un kit de derrames que contenga como mínimo lo siguiente; Material oleofílico para la contención de derrames (Almohadas, cordones, paños absorbentes, material absorbente), pala anti chispa, cinta de demarcación, bolsas rojas para el manejo de los residuos peligrosos generados, martillo de goma, tapones de madera, linterna con batería, masilla epoxica, espátula plástica, jabón biodegradable y los elementos de protección personal requeridos para la atención de la emergencia (guantes de nitrilo, respirador, monogafas de seguridad y chaleco reflectivo).

- Fichas de seguridad que estén disponibles para consulta o Todos los recipientes deben estar etiquetados de acuerdo con la Res.0773 de 2021 o Matriz de compatibilidad. o Cuando se tengan almacenadas sustancias químicas y peligrosas en cantidades superiores a los 25 galones (gl), debe conformarse diques de contención con una capacidad igual o superior al 110% del volumen almacenado. Así mismo deberán contener una contención secundaria en plástico para asegurar la protección al suelo en caso de trasvases.

- Los diques de contención deben estar construidos en materiales rígidos e impermeables que impidan la infiltración de las sustancias al suelo o cuerpos de agua.

- Nunca se debe almacenar productos químicos directamente en el suelo, ubicar geomembrana u otro material.

Etiquetado de sustancias:

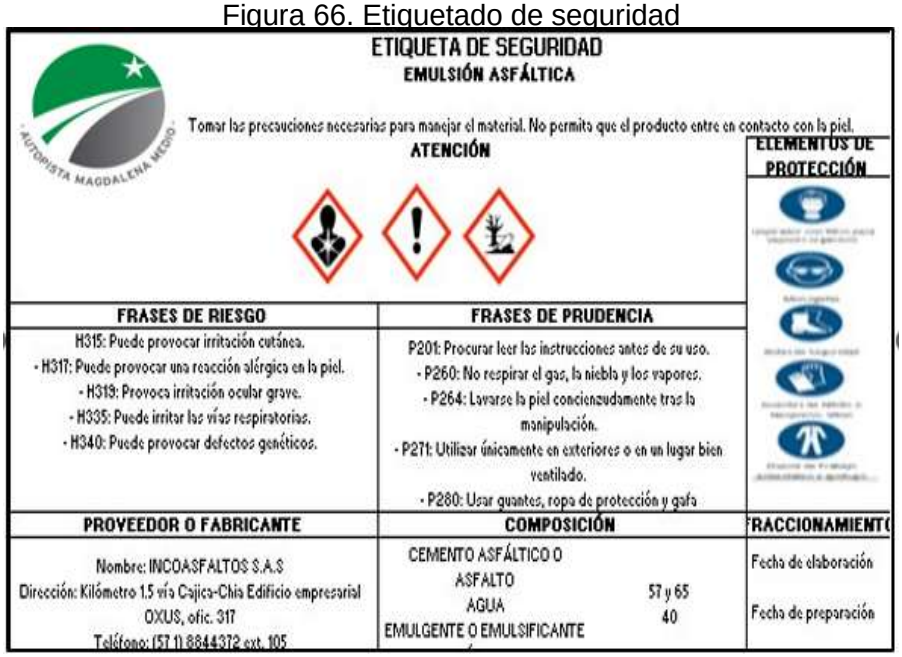
De acuerdo con la Res. 0773 de 2021 se establece la etiqueta de seguridad dando cumplimiento legal de seguridad en los productos con sustancias químicas, conforme con las especificaciones definidas en el SGA, los productos químicos peligrosos destinados a ser usados en los lugares de trabajo deberán encontrarse etiquetados. La etiqueta estará en español y contendrá como mínimo la siguiente información:

- Identificación del producto. Debe ser la misma que la utilizada en la Ficha de Datos de Seguridad — FDS.
- Identificación de proveedores, ya se trate de fabricantes, importadores o, distribuidores. Nombre, dirección y número de teléfono proveedores ya se trate de fabricantes, importadores o, distribuidores de los productos químicos.
- Elementos de comunicación de peligros del producto:
- Pictogramas de peligro.
- Palabra de advertencia (peligro o atención).
- Indicaciones de peligro.

- Consejos de prudencia.

Adicionalmente las etiquetas de seguridad se diligencian basadas en la matriz de riesgo químico la cual es basada en las fichas de seguridad de los productos que ingresan a la empresa.

Figura 66. Etiquetado de seguridad



En la siguiente tabla se muestran los sitios para acopiar materias primas necesarias durante la etapa de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial, estos sitios deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Dique de contención (que puede ser en ladrillo) con capacidad de retención del 110% del volumen almacenado
- Cubierta rígida (Zinc o similar) con estructura de soporte metálica y delimitarla con poli sombra
- Piso en concreto y canalización para controlar derrames que se puedan generen
- Señalización del sitio de acopio

SUBPROGRAMA 3.2: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.	IDENTIFICACIÓN PHA-3.2.11

Tabla 60. Sitios para acopio de materias primas

Sitio - Nombre de referencia	Abscisa-PK -RN	Coordenadas Magna sirgas origen nacional		Uso
		Norte	Este	
Campamento Lizama	PK04+400	2120364.66	5160098.69	Acopio Materias primas
Área Peaje Zambito	PK09+370	2023774.65	5068204.28	Acopio Materias primas
El Hato	PK42+630 RN4511	2273919.28	4861173.40	Acopio Materias primas
Peaje Aguas Negras	PK83+700	2079469.32	5106932.84	Acopio Materias primas

Recomendaciones Generales:

- Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esto se realizará en centros autorizados para tal fin.
- Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc. para posteriormente ser entregados a la empresa autorizada.
- Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., ya que su uso está prohibido por la legislación protectora del recurso aire.
- En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizará mediante la utilización de un carrotanque –carro cisterna– que cumpla con la norma para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.

Ver Anexo 4. Permisos ambientales / 4.1 Proveedores ARI-ARD

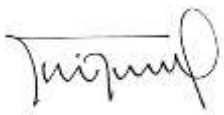
LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027

SUBPROGRAMA 3.2: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.						IDENTIFICACIÓN PHA-3.2.11
1	Limpieza de baños portátiles, pozos sépticos y disposición final de aguas residuales domésticas.	x	x	x	x	x
2	Manejo y disposición final de aguas residuales industriales.	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Residuos líquidos domésticos = 100%	Cantidad de residuos líquidos domésticos generados / Cantidad de residuos líquidos domésticos entregados a empresas especializadas.	Ambiental	Mensual	Manifiestos de recolección Certificados de disposición final
No baños =100%	No de baños instalados/ No de baños requeridos.	Ambiental	Mensual	Certificado del proveedor Registro fotográfico

SUBPROGRAMA 3.2: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.			IDENTIFICACIÓN PHA-3.2.11	
Residuos líquidos peligrosos =100%	Cantidad de residuos líquidos peligrosos generados / Cantidad de residuos líquidos peligrosos entregados a empresas especializadas	Ambiental	Mensual	Manifiestos de recolección Certificados de disposición final

9.4 PROGRAMA 4: BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

9.4.1 Subprograma 4.1: Manejo del descapote y cobertura vegetal

SUBPROGRAMA 4.1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.1-12

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Mitigar la perdida de la cobertura vegetal y establecer acciones para el manejo de las actividades de aprovechamiento forestal, su relación al descapote y poda.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X		

IMPACTOS PARA MANEJAR

- ✓ Modificación y perdida en las propiedades del suelo orgánico.
- ✓ Modificación y perdida de las comunidades vegetales, alteración del paisaje, reducción de la oferta florística.
- ✓ Modificación y perdida de funciones ecosistémicas dadas por comunidades arbóreas

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

Baja	Media-Baja	Media-Alta	Alta
			X

ACCIONES QUE EJECUTAR

Durante las actividades de remoción de la vegetación (retiro de la cobertura vegetal), se presentan las metodologías de manejo de individuos arbóreos por aprovechamiento forestal y rocería y el desmonte de la cobertura herbácea y enraíce que se presenta en la zona a intervenir con obras de infraestructura.

Aprovechamiento Forestal y rocería:

SUBPROGRAMA 4.1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.1-12

Se llevarán a cabo actividades de aprovechamiento forestal, esto es sobre los individuos arbóreos con DAP (diámetro altura al pecho) > a 10 cm, del trazado de la vía con mejoramiento, que el proyecto requiera de su disposición y/o transformación. A continuación, se enlistan y describen las metodologías a utilizar:

Podas de ramas, copas y raíces: se realizará la poda de individuos arbóreos que, dado su ubicación, estado de desarrollo, crecimiento y/o fenológico presenten estructuras sobresalientes en la vía y generen riesgo para la visibilidad y/o tránsito de usuarios en carretera.

Tala: Se llevará acabo la tala, apeo, desramado, trozado y acopio o chipeado de todos los individuos arbóreos que según sus características de ubicación en el trazado de la vía con mejoramiento interfieran con las actividades de construcción y/u operación de la vía; estos serán objeto de tala y de acuerdo con sus características de uso económico puede ser empleados para el beneficio del proyecto.

Solo se pueden hacer talas para los individuos autorizados mediante el acto administrativo emitido por la Autoridad Ambiental. La tala se genera considerando las siguientes medidas preventivas:

- Seguir normas de seguridad en cuanto a señalización y salud ocupacional.
- Contar con el profesional idóneo, quien dirigirá esta actividad Ingeniero Forestal/Biólogo
- Talar únicamente los árboles aprobados y marcados, para no afectar más vegetación de la requerida para la ejecución de las obras y evitar impactos a futuro, dejando suelos inestables, puesto que las raíces de los árboles son las responsables de mantener el suelo en su lugar y evitan que se erosione.
- La tala se deberá iniciar a partir de la copa –descope– hasta la base del fuste, utilizando manilas para amarrar y orientar la caída del árbol hacia la zona con menor riesgo y evitar daños a la infraestructura aledaña o a terceros.
- Durante la tala si existe riesgo de caída de ramas y/o árboles a carretera, será necesario detener momentáneamente el tránsito peatonal y vehicular con el fin de prevenir cualquier tipo de lesión a los transeúntes o daños a los vehículos.
- Las cuadrillas de tala deben tener el equipo suficiente para direccionar los árboles sobre el corredor de tala. La tala debe seguir un orden lógico de tumba, para evitar que los árboles en su derribo se enreden con los que están en pie, exponiendo al riesgo a los trabajadores, movilidad por la calzada actual y afectación a vegetación de áreas aledañas.

Los productos brutos de aprovechamiento forestal pueden ser donados a las comunidades o utilización en las obras no es posible su comercialización. Se debe diligenciar un registro del material donado a la comunidad.

SUBPROGRAMA 4.1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.1-12

Se realizarán actividades de rocería, esto es el cortar la vegetación de la carretera que impida la visibilidad en el camino, de manera que facilite el libre tránsito vehicular, también la remoción de área arbustiva y herbácea en sitios con requerimiento de manejo por su uso para construcción de obras de infraestructura.

Desmonte: Se realizarán actividades de desmonte-descapote en áreas del trazado de la vía con mejoramiento que requieran su uso para la construcción de infraestructura como vías. Las áreas deben estar desprovistas de árboles, arbustos, por lo cual esta actividad es posterior al aprovechamiento forestal y rocería.

En las áreas donde se realice descapote se debe tratar de conservar en lo posible el horizonte superficial meteorizado, que generalmente posee algún contenido orgánico. Este suelo será utilizado en las actividades de revegetalización y enriquecimiento forestal, protección del suelo en áreas con evidencias de desarrollo de procesos erosivos y/o diseño paisajístico del proyecto.

El descapote puede realizarse de forma manual para evitar daños a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están previstos ni son necesarios para la construcción de las obras, o de forma mecánica con retroexcavadora, cargador o un buldócer, en este último caso el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del residente de obra.

No se debe permitir el procedimiento de desmonte mediante quema.

Para el almacenamiento de la capa vegetal se recomienda tomar las siguientes medidas:

- El sitio de almacenamiento debe ser ubicado teniendo cuidado que no se mezcle con sustancias peligrosas y que no se contamine con suelo estéril.
- El material de descapote debe apilarse a una altura que no supere los 1.5 metros y debe colocarse sobre una superficie plana que impida su compactación.
- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible.
- No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.
- El suelo almacenado debe ser protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y contra la acción directa del Sol. Temporalmente debe hacerse riego para mantener la humedad y volteo periódico al mismo.

Rocería Rutinaria:

El concesionario realizará la limpieza de las zonas laterales en lo referente al corte de la grama, césped, pasto o cobertura vegetal de la siguiente manera:

SUBPROGRAMA 4.1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.1-12

Zona 1: Se ubica a 2 metros del borde de la vía y se realiza con tractores de desborradora o con personal y guadaña. Para el caso de los tractores no se requieren medidas de protección adicionales sobre, toda vez que el equipo de corte mecanizado ya trae en sus diseños ese tipo de protecciones; para los casos de cortes con guadañadora, se hace necesario un Análisis de Trabajo Seguro (ATS) sobre la zona donde se realizará el corte, debido a que es indispensable poder determinar si existe material granular suelto que pueda ser objeto de impactado con el equipo y ser direccionado hacia la franja vial. Para esos casos críticos, se adopta colocar sistemas de protección directa o indirecta. Sistemas de protección directa son aquellos que se colocan sobre el equipo de corte (guadañadora) que vienen de fabrica o se construyen localmente dependiendo del medio de corte (cuchilla o nailon) sobre el rotor, los sistemas de protección indirecta son las mallas de protección o también conocidas como mamparas.

Zona 2: Se ubica desde el borde de la vía hasta los 2 metros y se realiza con personal y guadaña. Todos los trabajos llevan un Análisis de Trabajo Seguro (ATS) sobre la zona donde se realizará el corte, debido a que es indispensable poder determinar si existe material granular suelto que pueda ser objeto de impactado con el equipo y ser direccionado hacia la franja vial. Para esos casos críticos, se adopta colocar sistemas de protección directa o indirecta. Sistemas de protección directa son aquellos que se colocan sobre el equipo de corte (guadañadora) que vienen de fabrica o se construyen localmente dependiendo del medio de corte (cuchilla o nailon) sobre el rotor, los sistemas de protección indirecta son las mallas de protección o también conocidas como mamparas.

No todos los trabajos de corte es obligatorio llevar un sistema de protección, debido a que las condiciones de la zona no se pueden generalizar y para ello es indispensable realizar un análisis previo de la zona donde se ejecutara la actividad y para ello es indispensable realizar los ATS.

SUBPROGRAMA 4.1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.1-12

Manejo de la vegetación a permanecer:

En la caracterización de la cobertura vegetal existente en el área de influencia directa del proyecto, se deben proteger los árboles y coberturas que por revisión y determinación técnica no requieran de su disposición en las actividades de aprovechamiento forestal, y/o desmonte-descapote, con el fin de garantizar su permanencia y evitar su afectación. Así, como mínimo se plantean las siguientes medidas de manejo:

- Se prohíbe utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc.).
- Si requieren, realizar sectorizaciones de coberturas por medio de cintas de protección y señalización
- No se puede arrojar basuras ni escombros en el perímetro de los árboles.
- No se debe parquear vehículos o equipos en las zonas verdes.
- Los residuos del asfalto no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales.
- En el evento de ocurrir la caída de un árbol, de manera inmediata, se debe instalar señales de tránsito (disminución de velocidad y/o cierre de la calzada) con el fin de prevenir y evitar accidentes, y en segunda instancia debe disponer de una cuadrilla de hombres para el retiro del individuo.

En la Tabla 61 se describen las autorizaciones otorgadas por CORPOBOYACÁ y la CAS para tala y poda de individuos forestales por emergencia (volcamiento), siguiendo las indicaciones dadas por la Concesionaria Autopista Magdalena Medio.

Tabla 61. Autorizaciones otorgadas por CORPOBOYACÁ y CAS

No. Acto Administrativo	Tipo de permiso	No. de individuos	Estado permiso	Plazo ejecución
RMS.34.2023 del 15-06-2023	Autorización tala por emergencia	5	Vigente	3 Meses
RMS.35.2023 del 15-06-2023	Autorización tala y poda por emergencia	14	Vigente	3 Meses
RMS.16.2023 del 26-04-2023	Autorización tala por emergencia	5	Vigente	3 Meses
Oficio con radicado 103 - 05161 del 27-03-2013	Autorización tala por emergencia	3	Vigente	No establece vigencia

En el Anexo 4. Permisos ambientales\4.6 Autorización Tala_Poda (Riesgo), se incluyen las autorizaciones referidas en la Tabla 61.

SUBPROGRAMA 4.1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.1-12

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de influencia del proyecto Troncal del Magdalena 1

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Rocería del corredor vial	x	x	x	x	x
2	Aprovechamiento forestal	x	x	x	x	x
3	Descapote del área a ampliar en vía existente.	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Aprovechamiento forestal al 100%	(Número de árboles aprovechados/número de árboles autorizados para aprovechamiento) *100	Ambiental	Mensual	Formato de registro de aprovechamiento forestal
Donación de madera	Volumen de material maderable entregado	Ambiental y Social	Mensual	Acta de entrega de material

SUBPROGRAMA 4.1: MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL				IDENTIFICACIÓN PBSE-4.1-12
Rocería rutinaria	Área de rocería rutinaria efectuada / área de rocería rutinaria proyectada	O&M	Mensual	Registro fotográfico

9.4.2 Subprograma 4.2: Recuperación de áreas afectadas

SUBPROGRAMA 4.2: RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.2-13

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Recuperar las áreas intervenidas y/o afectadas por las actividades del proyecto.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	

IMPACTOS PARA MANEJAR

- Alteración del paisaje.
- Disminución de área forestal por tala de árboles.
- Cambio temporal de la oferta florística.
- Cambio en el uso del suelo, modificación del paisaje, generación de procesos de erosión, alteración del régimen sedimentológico, afectación de la calidad del agua.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES QUE EJECUTAR

Este proyecto comprende las actividades a realizar para el restablecimiento de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por el proyecto, como, por ejemplo; zonas de disposición final de material sobrante, taludes, derechos de vía, entre otras**.**

Se realizará revegetalización en las zonas de corte y de manera permanente se verificará el estado del área en general. Se hace fundamental que en las zonas intervenidas por el proyecto se desarrollen actividades encaminadas a la atenuación o eliminación de procesos de inestabilidad del suelo, la recuperación de suelos y repoblamiento de áreas desprotegidas. Para esto se implementarán las siguientes acciones:

Protección vegetal de Taludes:

SUBPROGRAMA 4.2: RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.2-13

Todos los taludes afectados por las obras deberán ser recuperados con el fin de enviar procesos erosivos e inestabilidad del suelo; el método empleado en esta labor será el que se adapta al tipo de suelo y clima de la zona, por lo que antes de iniciar se debe hacer una identificación de las condiciones particulares de cada talud y la identificación de especies vegetales propias de la zona o a introducir, con viabilidad ecológica útiles para los tratamientos vegetales. Se debe garantizar el prendimiento del material vegetal.

- Se debe evaluarán las áreas que hayan sido afectadas por las obras del proyecto, (teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales de la zona) con el propósito de establecer la cobertura vegetal.
- Posteriormente se deben adelantar labores de identificación de las especies vegetales (especialmente determinar la viabilidad de utilizar especies propias con viabilidad ecológica de la zona), determinación de las condiciones del suelo, pendiente de los taludes y la respuesta de las coberturas vegetales en taludes en zonas similares con el propósito de establecer el comportamiento de las especies introducidas y la regeneración natural en áreas con similitud biótica y geomorfológica.
- Antes de instalar la vegetación seleccionada para cubrir el suelo expuesto, se debe escarificar la superficie de 15 a 30cm dependiendo de la compactación del suelo antes de cubrirlo. Luego debe aplicarse sobre este sustrato, el fertilizante compuesto u abono orgánico como humus líquido o cualquier abono orgánico.
- Debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el suelo ya extendido
- Las actividades de manejo de la capa fértil del suelo no deben realizarse bajo condiciones de lluvia alta, con el fin de evitar el arrastre de material.
- Los taludes con problemas de inestabilidad pueden ser recuperados, extrayéndoles el exceso de humedad, controlando el agua de escorrentía y construyendo un sistema de filtros y trinchos vivos.
- Terminada la colocación de la capa fértil, se procederá a empradizar con especies que garanticen su soporte en la pared del talud.

Para la revegetalización de terrenos se proponen las siguientes alternativas:

- **Siembra directa de semillas**

Este sistema puede desarrollarse en aquellos sitios que por sus condiciones edáficas, climatológicas y topográficas lo permitan. El método que puede utilizarse es el siguiente:

- **Preparación del terreno:** la empradización se llevará a cabo en superficies recientemente perfiladas que no cuenten con cobertura vegetal y cuya deficiencia del suelo no sea representativa, que se presente disponibilidad de materia orgánica y otros elementos necesarios para el desarrollo del pasto. Como primera medida se realizarán orificios de 5 cm

SUBPROGRAMA 4.2: RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.2-13

de profundidad y 3 cm de diámetro, distanciados 10 cm en forma de tresbolillos, encada uno de los orificios se dispondrá materia orgánica como humus o cualquier abono orgánico, 300 gr por m2, para posteriormente establecer las semillas.

- **Siembra:** Consiste en distribuir en cada uno de los orificios, de manera ordenada, semillas de Gramíneas o leguminosas de fácil adaptabilidad climática, con previo tratamiento pregerminativo como agua caliente o cloro dependiendo de la especie empleada. Se procede con la disposición de un puñado de semillas en los hoyos realizados y posteriormente recubren para garantizar la protección y la óptima germinación; esta actividad se desarrollará en la medida de lo posible en el periodo invernal.

  Las semillas deben ser adquiridas en sitios reconocidos y deben tener un porcentaje de germinación superior al 70%, además se debe emplear semillas de la misma especie para obtener superficies homogéneas.

  Una vez sembrada el área a empradizar se ejecutará riego por aspersión suave para evitar el transporte de las semillas, en caso de que esta actividad se efectúe en época de verano. Por otra parte, se debe limitar el contacto externo y la intervención de maquinaria u otros factores que alteren el talud y permitan que las semillas sean transportadas.

- **Mantenimiento:** Dentro de las actividades de mantenimiento se debe proceder con resiembras sistemáticas en los sitios en donde no se observe desarrollo adecuado; en este caso la primera actividad es verificar la eficiencia del sistema de siembra directa y de lo contrario se debe proponer otro método de empradización.
  Por otra parte, se debe aplicar en los periodos de verano riego por lo menos dos veces al día utilizando carro cisterna y mangueras para distribuir el agua.

  De igual forma el desarrollo de la vegetación indicará la necesidad de empleo de insecticidas, fungicidas y cualquier otro tratamiento necesario para evitar el deterioro de esta.

  Este mantenimiento se extenderá durante el desarrollo del proyecto donde se aplicará cada que se requiera abonos orgánicos y/o químicos.

- **Establecimiento de cespedones.**

Es un método no recomendado ecológicamente, porque se afecta un área para mejorar otra; sin embargo, cuando los cespedones provienen de la actividad de descapote y han sido almacenados adecuadamente pueden utilizarse. En caso de que este tipo de material sea

SUBPROGRAMA 4.2: RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.2-13

obtenido de un lugar ajeno al proyecto, se debe informar la procedencia del mismo a la autoridad ambiental y contar con su correspondiente aval.

- **Establecimiento de estolones**

La metodología utilizada es la siguiente:

- Preparación del terreno: la tierra orgánica preferiblemente debe ser obtenida de la actividad del descapote y estar libre de raíces, troncos, palos, piedras, etc., de no ser así se debe adquirir en viveros de la zona.

- Plantación de estolones: los estolones deben ser obtenidos de predios aledaños al lugar de siembra o comprados en viveros del área del proyecto y deben estar adecuadamente protegidos para evitar que se deshidraten.

  En cualquier caso, los estolones deben estar libres de enfermedades y pertenecer a la misma especie por lo menos para proceder con un talud en particular. Deben ser podados para que el tamaño no exceda los 10 cm. con lo cual se garantiza un mejor enraizamiento, procediéndose con la aplicación de hormonagro para incentivar el desarrollo del sistema radicular; además deben contar con suficiente follaje para asimilar luz que garantice la supervivencia de la planta.

  El mateo se realizará en cada uno de los huecos previamente elaborados y fertilizados, teniendo la precaución de cubrir las raíces distanciados 15 cm en forma de tresbolillo.

- Mantenimiento: Cuando se observe la necesidad se procede a aplicar riego, se debe realizar en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde para impedir que la humedad deteriore el estolón. Aunque el establecimiento de estolones debe desarrollarse primordialmente en época de invierno.

  Otro aspecto importante en la fase de mantenimiento consiste en la resiembra de los estolones que no hayan prendido satisfactoriamente o que colapsaron; adicionalmente.

  Por otra parte, se establecerá un seguimiento con el objetivo de identificar ataques de plagas y enfermedades que requieran la utilización de insecticidas, fungicidas y cualquier otro tratamiento necesario para evitar el deterioro por otras causas.

- **Siembra de Vetiver**

SUBPROGRAMA 4.2: RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.2-13

Esta Gramínea es recomendada ampliamente para la recuperación de áreas inestables, especialmente en áreas con fuertes pendientes, puesto que por sus características presenta alta tolerancia a condiciones extremadamente adversas del suelo, desempeñando un papel determinante en el campo de la protección ambiental. No tiene rizomas ni estolones y se propaga mediante divisiones radiculares o haces enraizados. La planta crece en grandes macollas a partir de una masa radicular muy ramificada y esponjosa. La profundidad de las raíces puede alcanzar de 3 a 4 metros durante el primer año. Este profundo sistema radicular hace que la planta del Vetiver sea extremadamente tolerante a la sequía.

- **Hidrosiembra**

Para la Hidrosiembra se requieren los siguientes elementos:

- Arcilla y agua; como vehículo de los componentes nutritivos y de las semillas de las especies de cobertura seleccionadas.

- Semillas de plantas autóctonas e introducidas de gramíneas, leguminosas y otras familias botánicas; como propágalos para la siembra de taludes y cerros.

- Fuentes de materia orgánica como el compost, la gallinaza y los fertilizantes químicos nacionales; como mejoradores de las condiciones microbiológicas y fertilidad de los terrenos a recuperar.

- **Fibras Naturales**

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1083 de 1996, sobre el uso de fibras naturales. Para la empradización y/o Revegetalización de taludes y obras de protección geotécnica, se contempla la utilización de fibras naturales, en los lugares donde sea técnicamente posible.

Esta técnica es muy recomendada para la revegetalización de áreas intervenidas y el control de la erosión. En términos generales se les conoce como los llamados mantos, compuestos por fibras naturales, favoreciendo la germinación y crecimiento de la vegetación a través de ellos, generando como un efecto invernadero al darse retención de humedad, disminución de radiación y creación de un microclima, posteriormente al biodegradarse aporta nutrientes y materia orgánica.

- **Trinchos vivos**

SUBPROGRAMA 4.2: RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.2-13

Los trinchos vivos no sólo cumplen el papel de estabilizadores de taludes y cárcavas, sino que son eficaces a la hora de disipar la energía de un cauce de agua, de tal forma que no se formen zanjas y se profundice el agua.

Los trinchos vivos se construyen preferiblemente con guadua verde (Guadua angustifolia khunt), intercalada con estacas de nacedero (Trichantera gigantera) Esto permite que con el paso del tiempo la formación de raíces convierta el sistema en una verdadera malla vegetal que retiene el suelo con gran capacidad de amarre.

La recuperación de áreas intervenidas se refiere al proceso de recuperar el área que ha sido parcial o totalmente degradada, en cuanto a su estructura vegetal, composición de especies y funcionalidad, hasta llevarla a condiciones semejantes a las presentadas antes de ser intervenida.

El recubrimiento vegetal se debe enfocar a imitar la composición vegetal natural que se encuentra en el área de influencia directa, aprovechando la capacidad de regeneración natural que tiene el ecosistema intervenido o definiendo las actividades de repoblamiento de coberturas vegetales mediante la empradización. Para este caso, las áreas que han sido modificadas perturbadas con fresado, agregados de materiales, maquinaria y equipos dispuestos en terreno, también deben ser proceso de recuperación por medio de algunas de las estrategias previamente descritas.

LUGAR DE APLICACIÓN

-Taludes de terraplenes y corte
-Bordes de franja ambiental (costados extremos del área de intervención).
-Áreas anexas donde se realicen obras que impliquen la remoción de vegetación y requieran su recuperación natural.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Recuperación de áreas afectadas	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos

SUBPROGRAMA 4.2: RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.2-13
Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Recuperación de áreas afectadas = 100%	(Áreas afectadas recuperadas/ Áreas afectadas con requerimiento de recuperación) *100	Ambiental	Trimestral	Registro fotográfico

9.4.3 Subprograma 4.3: Protección de ecosistemas estratégicos o sensibles

SUBPROGRAMA 4.3: PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS O SENSIBLES	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.3-14

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Garantizar la no afectación a los ecosistemas sensibles aledaños a las áreas donde se adelantarán las obras, localizadas en el área de influencia directa del proyecto.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X		

IMPACTOS PARA MANEJAR

SUBPROGRAMA 4.3: PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS O SENSIBLES	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.3-14

- ✓ Alteración de las propiedades bióticas, abióticas de ecosistemas naturales, Alteración del paisaje.
- ✓ Pérdida y modificación de corredores de para la fauna silvestre, cambio de uso del suelo y aumento de fragmentación de coberturas.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES QUE EJECUTAR

Los ecosistemas sensibles identificados sobre las áreas de intervención para el mantenimiento y/o rehabilitación de la calzada existente a lo largo del proyecto Autopista Magdalena Medio, se refieren principalmente a:

Las rondas hídricas de las fuentes de agua que serán cruzadas o cercanas al proyecto.

Áreas declaradas de protección Nacional, como son las zonas o parches de la Reserva Forestal Nacional del Magdalena, de ley segunda declarada en 1959; que se encuentra en el tramo 3, Ruta 4511 (Puerto Araujo-La Lizama), desde el PR 68+800 al PR 83+500 y del PR 84+700 al 114+880.

Medidas preventivas

Las zonas de ronda hídrica deberán ser conservadas a menos que sea necesaria su intervención para la construcción de obras hidráulicas. Del mismo modo dichas áreas serán declaradas como áreas de exclusión para todo tipo de actividad del proyecto, excepto aquellas que han sido consideradas dentro del presente proyecto (ocupaciones de cauces para construcción de alcantarillas, boxes, pontones y puentes). No se realizarán actividades de tala o de quema, ni se permitirá arrojar basuras, escombros o material de excavación en las rondas de las quebradas.

Los pasos por zonas de Reserva y DRMI serán objeto de sustracción ante la correspondiente autoridad ambiental y su compensación será de acuerdo con lo establecido en las resoluciones donde se autoricen dichas sustracciones. Las áreas intervenidas serán recuperadas paisajísticamente.

En las labores a llevar a cabo cerca a rondas hídricas se debe tener en cuenta: El material empleado en la construcción de las ataguías necesarias para adecuar el sitio de trabajo, para la construcción e hincamiento de los pilotes, se reutilice en otros apoyos. Las bombas que se utilicen en el achique de las aguas de infiltración deben estar debidamente sincronizadas y calibradas, contando con una revisión periódica de los mismos; evitando así la posibilidad de un accidente o derrame de lubricantes y combustibles en los cuerpos de agua y ríos cercanos. En las áreas de

SUBPROGRAMA 4.3: PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS O SENSIBLES	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.3-14

trabajo de cada grupo de pilotes y en la construcción de los estribos, se deben poner barreras tales como ataguías, tabla-estacados o pantallas, que impidan la contaminación por materiales bituminosos, grasos y/o partículas a cuerpos de agua y/o sistemas de drenaje. Se debe realizar un debido mantenimiento de las estructuras de drenaje existente para evitar un taponamiento de las mismas, que conduzca a inundaciones o aportes de contaminantes a los cuerpos de agua. Se adecuarán canales perimetrales u otras obras, para evitar aporte de sedimentos por escorrentía hacia las fuentes de agua.

Una de las medidas más incorporadas para prevenir afectaciones a las áreas de protección, y ecosistemas sensibles es el aislamiento de coberturas vegetales, esto se logra realizando cercados de las áreas con requerimiento de protección por medio de materiales como lonas, polisombra y/o cercos vivos (si aplica), que restrinjan el paso de personas, mayor acumulación de material particulado en la zona por efecto de obras, y en general, limitar cualquier acercamiento que pueda afectar las zonas de protección.

Las áreas con ecosistemas estratégicos o sensibles tendrán acceso restringido, por lo tanto, se verificará la demarcación para protegerlos de intervenciones adicionales innecesarias. La identificación y demarcación de las áreas de protección de ríos o quebradas regulada por la normativa ambiental vigente. Igualmente, se verificará la prohibición del lavado de vehículos en cualquier fuente hídrica superficial y cualquier otra actividad del proyecto que afecte la calidad del agua de estas fuentes naturales.

Seguimiento: Se realizará seguimiento de las características ecosistémicas más importantes que describan la calidad y permanencia de las áreas protegidas y de importancia para la conservación. Por medio de la descripción y revisión del aumento y/o reducción de las coberturas vegetales que corresponden, reconociendo el aumento de áreas boscosas y/o transformación a zonas arbustivas, herbáceas, entre otras. Se llevarán a cabo monitoreos semestrales de la fauna silvestre vertebrada que se asocia a las coberturas vegetales, de manera que se logren describir en el tiempo patrones de distribución, agregación espacial de poblaciones y sitios de importancia para especies amenazadas, endémicas y/o migratorias.

LUGAR DE APLICACIÓN

Ecosistemas sensibles en el área de influencia del proyecto Autopista Magdalena Medio.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Protección de ecosistemas sensibles	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

SUBPROGRAMA 4.3: PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS O SENSIBLES	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.3-14

Nombre(s):
Obed Julián Arango Lozano

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Biólogo - 1098309951

Fecha de elaboración:
Agosto de 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Protección de las rondas hídricas intervenidas	(# de rondas hídricas con protección/ #rondas hídricas intervenidas) *100	Ambiental	Mensual	Registro Fotográfico

9.4.4 Subprograma 4.4: Protocolos de fauna en obra

SUBPROGRAMA 4.4: PROTOCOLOS DE FAUNA EN OBRA	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.4-15

OBJETIVO DEL PROYECTO

Proteger y conservar la fauna silvestre presente a lo largo del área de influencia del proyecto.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención		Mitigación		Corrección		Compensación	
	X		X		X		

IMPACTOS PARA MANEJAR

- Desplazamiento de poblaciones faunísticas.
- Disminución y pérdida de los tamaños de poblaciones de fauna endémica, migratoria y/o en condición de amenaza o vulnerabilidad.
- Cambios en las dinámicas poblacionales de la fauna terrestre.
- Fragmentación de la conectividad ecosistémica.

SUBPROGRAMA 4.4: PROTOCOLOS DE FAUNA EN OBRA	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.4-15

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES QUE EJECUTAR

Se debe garantizar la protección de la fauna silvestre durante el proyecto, para lo cual antes del inicio de las obras proyectadas se deben ejecutar las siguientes acciones.

• Prohibir la caza, pesca y compra de cualquier especie de fauna silvestre.

• Proteger los hábitats minimizando la afectación sobre la cobertura vegetal presente en los frentes de obra.

• Prohibir la captura, muerte y/o el manejo de animales silvestres por parte del personal no calificado del proyecto.

• Realizar el monitoreo de la fauna asociada al proyecto, con antelación al inicio de los frentes de obra.

• El ahuyentamiento se realiza antes y durante el desarrollo de las actividades constructivas, especialmente a las de aprovechamiento forestal. Esta práctica consiste en hacer un barrido de las áreas boscosas a intervenir con estímulos variados que provoquen la salida de animales de sus madrigueras, nidos o zonas de reposo.

• Inspeccionar cuidadosamente la hojarasca a fin de disipar los pequeños vertebrados presentes, como ranas, aves, lagartos, serpientes o pequeños mamíferos.

• Señalizar los nidos o madrigueras utilizados para tomar posteriormente las medidas correctivas necesarias, ya sean de rescate o ahuyentamiento.

• Realizar la adecuada y segura captura de animales silvestres con materiales y herramientas que provean protección al animal y al profesional encargado durante rescate, traslado y reubicación.

• Anexar al informe mensual ambiental, el registro fotográfico de las actividades de ahuyentamiento y rescate realizadas y el listado de las especies encontradas.

Monitoreo de la presencia de fauna silvestre:

SUBPROGRAMA 4.4: PROTOCOLOS DE FAUNA EN OBRA	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.4-15

Se llevarán a cabo registros de los individuos de fauna silvestre a partir de observaciones ocasionales/monitoreos programados que ocurran en las diferentes coberturas del área de influencia directa e indirecta del proyecto, como base de la revisión y ocupación/permanencia de los grupos animales. Se adelantarán bases de datos para reconocer patrones de actividad de los organismos en diferentes dimensiones geográficas, periodos climáticos.

Rescate y Reubicación de fauna silvestre:

Aquellos individuos capturados durante el ahuyentamiento de fauna silvestre que presenten las condiciones biológicas y fisiológicas necesarias para su liberación (acuerdo entre profesionales biólogos -ecólogos y/o veterinarios), son reintegrados en las áreas acordadas para su fin. Además de considerar factores como: una vegetación heterogénea, disponibilidad de agua; conservar similitud de grado de elevación sobre el nivel del mar, estado de conservación del área y seguridad para el ejemplar, y sin generar conflicto tampoco con pobladores muy cercanos, un punto importante es que en general los sitios de reubicación no se encuentren muy alejados del sitio de captura, con la intención de evitar largos periodos de confinamiento y disminuir el estrés resultante de la manipulación del ejemplar. Los individuos son reubicados de acuerdo con sus requerimientos de actividad, en las horas de la mañana, tarde y/o en horas crepusculares, en zonas alejadas de la presencia humana y en espacios adecuados para que el organismo por su propia cuenta se reintegre al medio.

• Los animales rescatados deben ser entregados entidad municipal y/o corporación ambiental pertinente.

Manejo de invertebrados ponzoñosos:

Ante el llamado y/o encuentro por la presencia de animales ponzoñosos que impidan la ejecución de actividades en obras del proyecto, personal calificado atenderá el manejo de abejas, avispas, arácnidos potencialmente peligrosos y se llevará registro del encuentro y control de estos.

Se Anexará al informe trimestral ambiental el registro fotográfico de las actividades de rescate realizadas y el listado de las especies encontradas (nombre común y científico, número de especímenes rescatados por especie y las coordenadas de los sitios de relocalización).

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar - Barrancabermeja

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027

SUBPROGRAMA 4.4: PROTOCOLOS DE FAUNA EN OBRA						IDENTIFICACIÓN PBSE-4.4-15
1	Monitoreo a la presencia de Fauna silvestre.	x	x	x	x	x
2	Ahuyentamiento de fauna silvestre	x	x	x	x	x
3	Rescate y reubicación de fauna silvestre.	x	x	x	x	x
4	Manejo de invertebrados ponzoñosos	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Obed Julián Arango Lozano

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Biólogo - 1098309951

Fecha de elaboración:
Agosto de 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Registro a la presencia de fauna silvestre	Eventos de avistamiento de fauna silvestre en el proyecto.	Ambiental	Mensual	Formato de registro a la presencia de fauna silvestre
Ahuyentamiento de fauna silvestre	(Eventos de ahuyentamiento realizados/ Eventos de ahuyentamiento requeridos) *100	Ambiental	Mensual	Formato de registro a la presencia de fauna silvestre
Rescate y reubicación de fauna silvestre	(No. de animales rescatados, reubicados / No. de animales con necesidad de reubicación) *100	Ambiental	Mensual	Formato rescate y reubicación de fauna silvestre

SUBPROGRAMA 4.4: PROTOCOLOS DE FAUNA EN OBRA			IDENTIFICACIÓN PBSE-4.4-15	
Manejo del 100 % de los eventos con invertebrados ponzoñosos = 100%	(No. de Eventos de invertebrados ponzoñosos con manejo / No. eventos de invertebrados ponzoñosos registrados) *100	Ambiental	Trimestral	Informe de registro

9.4.5. Subprograma 4.5: Protección de la fauna en vías

SUBPROGRAMA 4.5: PROTECCIÓN DE LA FAUNA EN VÍAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.5-16

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Mitigar los efectos negativos causados por la presencia de obras a las comunidades de fauna silvestre en las áreas de influencia del proyecto.
- Generar estrategias de mitigación para el atropellamiento de fauna silvestre.
- Minimizar las afectaciones a la fauna terrestre hallada en el corredor de intervención durante las acciones propias de rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial “Puerto Salgar - Barrancabermeja”

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X		

IMPACTOS PARA MANEJAR

- ✓ Pérdida de diversidad sensible (especies amenazadas, migratorias, endémicas)
- ✓ Afectación de la movilidad, interrupción de áreas de migración local, aislamiento y pérdida potencial de individuos de fauna silvestre presentes en el área de influencia directa
- ✓ Alteración de las tasas poblaciones de animales producto del Atropellamiento vehicular, fragmentación, perdida de conexión como resultado de las obras de infraestructura vial en el proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja	Media-Baja	Media-Alta	Alta
			X

ACCIONES QUE EJECUTAR

Monitoreo al atropellamiento vehicular:

SUBPROGRAMA 4.5: PROTECCIÓN DE LA FAUNA EN VÍAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.5-16

Se tomará registro de todos los vertebrados tetrápodos silvestres e invertebrados (insectos, arácnidos, miriápodos, entre otros) que se identifiquen atropellados en carretera, por observaciones oportunistas, llamados de personal operativo en la obra, comunidad aledaña al proyecto y los monitoreos semanales programados.

Dos veces al mes se realiza un recorrido por todo el tramo de interés en el proyecto Troncal Magdalena 1; así, personal profesional de la concesión realiza observaciones directas buscando activamente en las franjas de la carretera y berma a través de una camioneta a 40 km/h; También, por medio de desplazamientos a pie se identifican zonas de atropellamiento fuera del área constructiva entre las coberturas boscosas, donde posiblemente algún individuo haya alcanzado a llegar luego de un accidente. Se reconocen la presencia de rastros de sangre, piel, huesos y demás tejidos animales que denoten la ocurrencia de un atropellamiento. Sin embargo, únicamente se reportan los registros de organismos de fauna silvestre debidamente identificados por su grupo (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y/o invertebrados por su grupo, esto, debido a que es posible hallar fauna doméstica.

Al encontrar un registro de fauna silvestre atropellada, lo primero que se hace es tomar una fotografía del individuo con una escala y la zona donde se encontró (llevar registro en base de datos). inmediatamente, se repite el mismo proceso, diligenciando los datos de atropellamiento en la aplicación RECOSFA (red colombiana de seguimiento a la fauna atropellada, donde también se reporta el nombre de la especie, el tiempo aproximado de atropellamiento y la zona en carretera y proyecto vial donde ocurrió el evento, generando datos de georreferenciación. Es importante aclarar que este procedimiento de cargar datos de atropellamiento en la aplicación RECOSFA puede ser llevado a cabo por cualquier persona con acceso a la aplicación en su móvil, a través de: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.JCJF.recosfa&hl=es_CO&gl=US

Estrategias de mitigación al atropellamiento vehicular:

Se realizará seguimiento al atropellamiento de fauna silvestre, a partir de los resultados de estudios técnicos, se determinarán las áreas de la carretera con mayor agregación espacial de eventos de mortalidad por atropellamiento vehicular de vertebrados, en conjunto con revisiones de las propiedades de conexión de las coberturas de tierra del área, determinar los sitios apropiados para generar pasos de fauna silvestre.

Se proponen como medida de manejo el desarrollo y construcción de pasos de fauna silvestre como box culvert y alcantarillas secos y pasos de fauna aéreos como puentes entre coberturas. Adecuación de pasos de fauna silvestre por medio de rampas de acceso y recuperación de rondas hídricas con vegetación local que permita la conducción segura de especies vertebradas e invertebradas a estructuras construidas como box culvert y puentes.

SUBPROGRAMA 4.5: PROTECCIÓN DE LA FAUNA EN VÍAS	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.5-16

Así mismo se llevará a cabo seguimiento de la efectividad de los pasos de fauna silvestre, esto es tomando registro de la presencia de animales vertebrados e invertebrados que usen los mismos, se identificaran rastros de estos, pelos, heces, huellas, refugios, entre otros. Toda la información obtenida será analizada para reconocer el uso mayor de los pasos de fauna silvestre en el trazado de la vía. También se realizará instalación de señalización informativa en los tramos donde se encuentren sitios de agregación espacia de atropellamientos y/o pasos de fauna silvestre, para alertar a los usuarios de la vía de la potencial presencia de animales.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar Barrancabermeja

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Registro de eventos de atropellamiento de fauna silvestre.	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN | **PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN**

Nombre(s):
Obed Julián Arango Lozano

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Biólogo - 1098309951

Fecha de elaboración:
Agosto de 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento

SUBPROGRAMA 4.5: PROTECCIÓN DE LA FAUNA EN VÍAS				IDENTIFICACIÓN PBSE-4.5-16
Registro a los eventos de atropellamiento de fauna silvestre	Registro de animales de fauna silvestre atropellados	Ambiental	Mensual	Formato de atropellamiento de fauna silvestre RECOSFA APP
Número de recorridos de registro de atropellamiento de fauna silvestre.	Número de recorridos realizados / números de recorridos programados	Ambiental	Mensual	Registro Fotográfico Formato de atropellamiento de fauna silvestre RECOSFA APP
Número de pasos de fauna instalados.	Número de pasos de fauna instalados / Número de pasos de fauna proyectados	Ambiental	Anual	Registro Fotográfico
Seguimiento al atropellamiento de fauna silvestre.	Informe de seguimiento al atropellamiento de fauna silvestre realizado / Informe de seguimiento al atropellamiento de fauna silvestre programado	Ambiental	Anual	Informe Anual de seguimiento a las actividades de manejo de fauna silvestre atropellada.

9.4.6 Subprograma 4.6: Compensación ambiental

SUBPROGRAMA 4.6: COMPENSACIÓN AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.6-17
OBJETIVO DEL PROYECTO	
• Desarrollar las compensaciones ambientales del proyecto en áreas equivalentes identificadas siguiendo las recomendaciones de las resoluciones y de las Corporaciones Autónomas Regionales correspondientes al área de influencia del proyecto del componente biótico para los aprovechamientos forestales únicos y de especies de veda de flora silvestre.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [ ] Mitigación [ ] Corrección [ ] Compensación [X]	
IMPACTOS PARA MANEJAR	

SUBPROGRAMA 4.6: COMPENSACIÓN AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.6-17

- ✓ Pérdida de la cobertura vegetal.
- ✓ Fragmentación del hábitat.
- ✓ Pérdida de la conectividad ecosistémica.
- ✓ Extinción local de especies amenazadas o vedadas.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES PARA DESARROLLAR

- Dar cumplimiento a las recomendaciones y obligaciones de la compensación forestal establecidas en las resoluciones de otorgamiento de permiso de aprovechamiento forestal emitidas por las Corporaciones Autónomas Regionales encargadas del seguimiento ambiental al proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de influencia del proyecto Troncal del Magdalena 1

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Elaboración del Plan de Compensación	x	x	x	x	x
2	Identificación y priorización de Áreas equivalentes.	x	x	x	x	x
3	Definición de los instrumentos o modos de compensación.	x	x	x	x	x
4	Ejecución y monitoreo del Plan de Compensación.	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración:	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración:

SUBPROGRAMA 4.6: COMPENSACIÓN AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN PBSE-4.6-17
Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración: 	Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Compensación Forestal	(Número de árboles compensados / Número de árboles requeridos para compensación forestal) *100	Ambiental	Mensual	Formato de registro de compensación forestal. Registro fotográfico
Compensación Forestal	(Área de compensación forestal efectuada / Área de compensación requerida por la autoridad ambiental) *100	Ambiental	Mensual	Formato de registro de compensación forestal. Registro fotográfico

9.5 PROGRAMA 5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

9.5.1 Subprograma 5.1: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio

SUBPROGRAMA 5.1: INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.1-19
El proyecto para las actividades de rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento de calzada existente no instalará plantas industriales de procesamiento y producción de materiales; en ese sentido, no tramitará permisos ambientales ante la Autoridad Ambiental con jurisdicción en el proyecto (CAR, CORPOBOYACÁ Y CAS). Los materiales de construcción requeridos serán adquiridos por las fuentes y plantas ya licenciadas para la construcción de la doble calzada.	

SUBPROGRAMA 5.1: INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.1-19
Es de aclarar que el seguimiento y verificación ambiental y social de los programas excluidos del presente PAGA, son de responsabilidad de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ya que hacen parte de las licencias ambientales otorgadas al proyecto de construcción de la doble calzada.	

9.5.2 Subprograma 5.2: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento trituración, asfalto y concreto

SUBPROGRAMA 5.2: INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN, ASFALTO Y CONCRETO	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.2-20
Las actividades de rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento en calzada existente no requerirán de plantas industriales de procesamiento y producción de materiales, dado que como se mencionó anteriormente los materiales de construcción serán suministrado por las fuentes y plantas ya licenciadas para la construcción de la doble calzada. Es de aclarar que el seguimiento y verificación ambiental y social de los programas excluidos del presente PAGA, son de responsabilidad de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ya que hacen parte de las licencias ambientales otorgadas al proyecto de construcción de la doble calzada.	

9.5.3 Subprograma 5.3: Manejo de maquinaria, equipos y vehículos

SUBPROGRAMA 5.3: MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.3-21
OBJETIVO DEL PROYECTO	
• Establecer las medidas de manejo ambiental para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos y cumplir con la legislación nacional vigente.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [ ] Compensación [ ]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Alteración en la calidad del agua • Alteración de la calidad del aire • Aumento en decibeles de ruido • Alteración de la calidad paisajística • Contaminación del suelo	

SUBPROGRAMA 5.3: MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.3-21

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-Baja		Media-Alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

Las labores de mantenimiento que deberán hacerse a todos los equipos están clasificadas en tres grupos así:

a) Mantenimiento rutinario de inspección, es decir, chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor se realizará a diario y el encargado será el operador del equipo o maquinaria a utilizar; de los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo.
b) Mantenimiento preventivo, este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras.
c) Mantenimiento correctivo, se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar; como, por ejemplo: reparaciones, ajustes etc., según sea el caso.

Control del ruido:

- Se controlará el uso de pitos y sirenas de la maquinaria y vehículos.
- La maquinaria será sometida a mantenimiento periódico para asegurar su buen funcionamiento y disminuir así los niveles de ruido emitidos.
- Es necesario que los vehículos que laboren para el proyecto se encuentren en buenas condiciones, de tal manera que se eviten niveles altos de ruido por mal estado de la maquinaria.

Traslado de maquinaria:

- De acuerdo con el artículo 2 de la Ley 769 de 2002, y con la normatividad vigente, la maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras de acuerdo con sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público, por ello se hará a través de vehículos apropiados (cama – baja), es decir, que no podrán auto desplazarse a menos que sea dentro de la obra. Cuando se esté realizando el desplazamiento de la maquinaria se contará entre otros, con los avisos “PELIGRO CARGA LARGA”, “PELIGRO CARGA ANCHA”.

SUBPROGRAMA 5.3: MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.3-21

- El desplazamiento de esta maquinaria siempre estará acompañado de vehículos escolta, en la parte delantera y de atrás.

Requerimientos para los vehículos de la obra:

- Se solicitará a todos los vehículos que laboren en el proyecto la revisión tecno-mecánica y de gases vigente.

- Para el caso de la maquinaria de obra y equipos se debe dar cumplimiento al programa de mantenimiento periódico y preventivo de la maquinaria y Equipo.

- Los operarios de los vehículos darán cumplimiento a las normas, licencias de tránsito, tarjetas de propiedad, tarjetas de operación, certificado de gases, entre otros, y señales de tránsito para evitar conflictos con autoridades y sobre todo accidentes de tránsito.

- Los vehículos sin excepción, en todo momento contarán con los equipos de seguridad reglamentados por el Código Nacional del Tránsito, equipo completo de carretera (herramientas, botiquín, extintor, llanta de repuesto), señalización de acuerdo con la carga a transportar, permiso especial (si aplica) por la autoridad competente, uso de escoltas (cuando aplique) y el kit ambiental (palas, picas, baldes, material absorbente).

- Se podrán utilizar vehículos repotenciados que cumplan las condiciones técnico-mecánicas.

Requerimientos generales para operación de los equipos, vehículos y maquinaria:

- Para trabajos que deban ejecutarse en horario nocturno, se solicitará el permiso respectivo a la Alcaldía correspondiente. Se debe asegurar la iluminación, dependiendo de las características que se requieran para adelantar la actividad.

- Toda maquinaria, equipos y vehículos tendrá un extintor multipropósito de mínimo 5 lb de capacidad para vehículos pequeños y para grandes y maquinaria de 10 lb, su carga estará vigente y en un lugar visible y de fácil acceso.

- No se podrán subir pasajeros a las máquinas y equipos, y no podrán permanecer vehículos o personas en los alrededores de las zonas de trabajo de éstos.

- Toda parte de una máquina o equipo, que presente peligro de atrapamiento, corte, abrasión o proyección, irá equipada con resguardos o dispositivos de protección.

SUBPROGRAMA 5.3: MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.3-21

- No se anulará ningún dispositivo de seguridad, de que disponga la máquina o equipo, como tampoco retirar las protecciones o resguardos.

- Cuando se trabaje cerca de líneas eléctricas, se tendrá en cuenta la operación de la maquinaria, equipos y vehículos, asegurando distancias establecidas por norma.

- Para la ejecución de las actividades, se debe señalizar y aislar esta zona de trabajo, de tal forma que se evite el paso de personal y se advierta al mismo, de los peligros que se encuentran.

- Verificación del correcto funcionamiento del sistema de frenos y de seguridad de la maquinaria o equipos.

En el Anexo 6 se incluye la información referente a la maquinaria, equipos y vehículos.

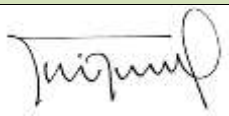
LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Control y seguimiento a la maquinaría, equipos y vehículos.	x	x	x	x	x
2	Verificación de las revisiones técnico-mecánica.	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN	PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN
Nombre(s): Wilson Augusto Gelvis Torres Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniero Ambiental - 54238172391NTS Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:	Nombre(s): Luisa Fernanda Beltrán Bustos Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es): Ingeniera Ambiental - 68834-421666 STD Fecha de elaboración: Agosto de 2023 Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SUBPROGRAMA 5.3: MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	IDENTIFICACIÓN PMIT-5.3-21
	

SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**
Vehículos cumplimiento de la norma = 100%	Nº de vehículos con revisión técnico-mecánica vigente / Nº de vehículos utilizados en el proyecto.	Ambiental y SST	Mensual	Copia revisión tecno mecánica

9.6 PROGRAMA 6. GESTIÓN SOCIAL

9.6.1 Subprograma 6.1: mano de obra contratada con enfoques de género, derechos y diferencial.

SUBPROGRAMA 6.1: MANO DE OBRA CONTRATADA CON ENFOQUES DE GÉNERO, DERECHOS Y DIFERENCIAL	IDENTIFICACIÓN PDL-6.1-21

OBJETIVO

- Propender por la vinculación de mano de obra territorial de hombres y mujeres.
- Vincular mano de obra no calificada de la zona de influencia directa del proyecto.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X			

IMPACTOS A MANEJAR

- Incremento en la población flotante
- Alteración del mercado laboral local.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja	Media-baja	Media-alta	Alta
			X

ACCIONES A EJECUTAR

Contratar mano de obra procedente y/o residente, principalmente, en los municipios del Área de Influencia Directa – AID del Proyecto (Puerto Salgar, Puerto Boyacá, Bolívar, Cimitarra, Puerto Parra, Simacota, Barrancabermeja). Una vez agotada esta instancia, sino se logra conseguir el personal requerido, se extenderá la convocatoria para los residentes de los otros municipios de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander.

En los casos en que los perfiles requeridos lo permitan, se procurará la vinculación de personas pertenecientes a grupos vulnerables como madres cabezas de hogar, personas con algún tipo de discapacidad y/o capacidades especiales y víctimas del conflicto armado.

- **Proceso de contratación**

Definir la cantidad de personal a contratar y perfiles de mano de obra calificada (MOC) y no calificada (MONC) requeridos. de acuerdo con las actividades a ejecutar.

Determinar los requisitos mínimos que deben cumplir las personas para acceder a un empleo en el proyecto.

Establecer los tipos de vinculación que tendrá el proyecto (directo, subcontratistas, prestación de servicios).

- **Información:**

- Realizar acercamiento con las alcaldías, los líderes comunitarios, asociaciones comunitarias de empleo, informando sobre el proceso de vinculación laboral.

- Publicar las vacantes a través de las Agencias de Empleo del SENA y de las Cajas de Compensación Familiar de cada Municipio los requerimientos de mano de obra solicitada, teniendo en cuenta que, debido a intervención de otros proyectos en la zona de influencia, se encuentra población con experiencia y capacitación en cargos administrativos y técnicos.
- Realizar acercamientos con la ARN territoriales con el propósito de que las personas que hacen parte de los programas de la Agencia puedan conocer las oportunidades laborales que ofrece el proyecto y acceder a ellas.

- Divulgar las vacantes líderes comunitarios y oficios fijados en las Oficinas de Atención al Usuario, en donde se especifique:

✓ Cargo
✓ Empresa que requiere la vacante
✓ Perfil
✓ Código de la vacante

- ✓ Fecha límite de la postulación
- ✓ Documentación requerida

- **Convocatoria:**

– Convocar e informar a las comunidades sobre las vacantes divulgadas a través de la Agencia pública de empleo del SENA y/o las Cajas de Compensación familiar de cada departamento así: para Cundinamarca con Comfacundi, Boyacá con Comfaboy y Santander con Cajasan, Comfenalco y Cafaba, realizando la recepción, revisión y selección de hojas de vida de las personas postuladas.

- **Contratación y capacitación**:

– Vincular el 10% del personal identificado con el género femenino en el Equipo de Trabajo proyectado en las fases de Preconstrucción y construcción del corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja, diversificado en las distintas labores de tipo operativo y administrativo (Coordinadoras, Auxiliares técnicas, supervisoras, maestras, Operarias de Maquinaria, obreras, entre otros).

– Vincular a personas jóvenes en el proyecto Troncal del Magdalena 1, dando cumplimiento al decreto 392 de 2021.

– Establecer alianzas con las Agencias de Empleo de las Cajas de Compensación y el SENA para desarrollar jornadas de registro de hojas de vida a la población del área de influencia interesada en vincularse al proyecto las cuales se soportarán por las actas de reunión junto con sus listas de asistencia.

Las personas que residan en el área de influencia del proyecto deben anexar el certificado de residencia, expedido por las autoridades municipales competentes.

LUGAR DE APLICACIÓN

Proyecto Mejoramiento, Rehabilitación y Mantenimiento del corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Publicación de vacantes a través de las Agencias de empelo del SENA o las cajas de	x	x	x	x	x

	compensación familiar					
2	Jornadas de registro de hojas de vida en la zona de influencia del proyecto.	x	x	x	x	x
3	Contratación mano de obra local	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Trabajadores de mano de obra no calificada procedentes de la zona / Trabajadores de mano de obra no calificada vinculados	Vinculación de personal del AID = 50%	Social	Mensual	gcsp-f-140_registro_mano_de_obra_vinculada_al_proyecto_pggs_v1_0

9.6.2 Subprograma 6.2: Obras con participación comunitaria

SUBPROGRAMA 6.2. OBRAS CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	IDENTIFICACIÓN PDL-6.2-22

OBJETIVO

Promover la participación activa de la comunidad con el fin de generar procesos de mejoramiento del entorno e infraestructura comunitaria, propiciando el fortalecimiento de las capacidades de las comunidades y actores sociales del área de influencia de los proyectos de Infraestructura vial.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención		Mitigación		Corrección		Compensación	
	X		X				

IMPACTOS A MANEJAR

- Presencia de intereses particulares
- Conflictos con la comunidad

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-baja		Media-alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

El desarrollo de este subprograma está enmarcado de acuerdo con lo establecido en el Contrato de Concesión N° 002 de 2022 en su parte general, numeral 1.122 y el Apéndice Técnico 8 numeral 5.2.2.5.4.5 “obras sociales”, en cual se establece el enfoque y procedimiento para la realización de obras no previstas en el Contrato de Concesión ni en Licencias Ambientales, que pueden ser solicitadas por las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto, previa aprobación de la ANI. Dichas obras podrán ser en aspectos de movilidad, recreación, educación, entre otros.

- **Procedimiento**

Las Obras de Participación Comunitaria (OPC) se aplicará para comunidades rurales del área de influencia del proyecto, se incentivará la construcción de pasos peatonales para población en condición de vulnerabilidad y condiciones especiales o proyectos de recreación y educación.

Las obras deben ser solicitadas por la autoridad territorial legitimando la petición de la comunidad, ésta debe ser de beneficio común y no particular. La solicitud debe contener como mínimo justificación, comunidad solicitante, población objetivo, descripción de la obra, presupuesto y adicionalmente, debe contener propuesta de la autoridad competente para el recibo y mantenimiento de la obra.

Una vez presentadas por propuestas por el ente territorial, un equipo de profesionales de la Interventoría y la Concesionaria las evaluará y priorizará para posterior aprobación por parte de la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI.

- **Ejecución y seguimiento de la OPC**

Definida la obra a intervenir se realizarán capacitaciones a las comunidades en aspectos técnicos, sociales y ambientales que promuevan la sostenibilidad de la obra; el aporte comunitario estará enfocado en actividades dirigidas a la conservación, embellecimiento, y/o propuestas de buen uso de las obras ejecutadas.

La comunidad no solo participará en capacitaciones y ejecución de obra, sino también participará con el desarrollo de campañas y actividades con los diferentes actores, enfocadas a la apropiación de los espacios, su cuidado y sentido de pertenencia por los mismos.

- **Terminación y entrega**

Terminada la intervención de una OPC se deberá hacer entrega oficial de la misma a la comunidad beneficiaria y a la autoridad local competente, con el propósito que éstos contribuyan y asuman la sostenibilidad de la obra, para tal fin se hará entrega de dos manuales, uno de buenos usos y otro de mantenimiento de la obra.

LUGAR DE APLICACIÓN

Proyecto Troncal del Magdalena 1 Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Presentación de propuestas de OPC		x	x	x	
2	Obras ejecutadas			x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**
Obras priorizadas y aprobadas /obras propuestas	% de obras concertadas = 100	Social	Semestral	sepg-f-027_acta_de_reunion_v5 gcsp-f-133_registro_fotografico
Obras ejecutadas/obras aprobadas	**%** de obras ejecutadas =100	Social	Semestral	sepg-f-027_acta_de_reunion_v5 gcsp-f-133_registro_fotografico

9.6.3 Subprograma 6.3: Apoyo a la capacidad productiva y negocios verdes

SUBPROGRAMA 6.3 APOYO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA Y NEGOCIOS VERDES	IDENTIFICACIÓN PDL-6.3-23

OBJETIVO

Fortalecer los procesos de trabajo asociativo y en equipo en torno a Proyectos Productivos con responsabilidad social y buenas prácticas ambientales que estén acordes al desarrollo económico regional, especialmente a los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X		

IMPACTOS A MANEJAR

- Generación de expectativas por beneficios sociales derivados del proyecto
- Cambio en actividades productivas
- Cambio en la calidad de vida

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja	Media-baja	Media-alta	Alta
			X

ACCIONES A EJECUTAR

En el marco de este subprograma, se apoyará el fortalecimiento de procesos de trabajo asociativos y en equipo en torno a proyectos productivos, capacitaciones productivas o *Negocios Verdes*, buscando el desarrollo sostenible de la comunidad en torno al fortalecimiento de sus capacidades y oportunidades productivas.

Se promoverá y fortalecerá proyectos de emprendimientos en el marco sociocultural, ambiental, económico y turístico de la región del área de influencia del proyecto, a través de la articulación interinstitucional, alianzas estratégicas y la participación comunitaria. En ese sentido, se dispondrá de espacios de encuentros comunitarios adecuados en las áreas de servicio del proyecto, para permitir a las comunidades del área de influencia espacios para el desarrollo de sus actividades de emprendimiento y promoción económica de productos locales como mercados campesinos; fortaleciendo así la participación comunitaria y los proyectos en la línea verde.

La población objeto será comunidades asociadas o interesadas en organizarse y/o proyectos que ya estén en funcionamiento y requieran de apoyo para su fortalecimiento comunitario; para la ejecución de las siguientes actividades:

- **Capacitaciones productivas**

Se busca preparar e integrar a la comunidad desde una perspectiva interinstitucional en temas que sean de interés general y ayuden al desarrollo y fortalecimiento de capacidades, habilidades y destrezas productivas.

Para la ejecución de esta actividad, se tomará como base el diagnostico de necesidades de formación y el plan de capacitaciones a las comunidades establecidos para el Plan de Gestión Social Contractual, el cual arrojó la formulación de la línea de Emprendimiento, cuya finalidad es el fortalecimiento de capacidades, habilidades y destrezas para el desarrollo de actividades productivas.

Al finalizar las formaciones se expedirá certificados por parte de las Instituciones competentes que desarrollaron las capacitaciones.

- **Proyectos productivos**

Esta actividad se realizará acorde con lo establecido en el marco contractual: Apéndice Técnico 8 Gestión Social, ítem 5.2.2.5. Programa de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional.

No obstante, en la definición de los proyectos a ejecutar se guardará la mayor similitud en lo referente a la formulación del plan de negocios planteada en la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura Modo carretero (2022).

- **Negocios verdes**

"Proyectos productivos que no sean de autoconsumo y que puedan ofrecer bienes o servicios que generen impactos ambientales positivos y que, además, incorporen buenas prácticas ambientales, sociales y económicas"

a. Identificación

1. Concesionario identificará la existencia de Negocios Verdes en los municipios del área de influencia, líneas de acción y experiencias exitosas, como antecedente para enmarcar las iniciativas a elegir.

2. Se establecerá los proyectos que estén siendo ejecutados para caracterizarlos y a la vez catalogarlos como Negocios Verdes; esto con el fin de potencializar los proyectos que se encuentren dentro de las categorías establecidas y cumplan con los criterios de sostenibilidad y optima utilización de los recursos naturales.

b. Clasificación del Negocio Verde

1. De acuerdo con la naturaleza del producto se pueden clasificar en tres (3) categorías y nueve (9) sectores, que pueden ser dinámicos y cambiantes en el tiempo. Su característica fundamental es la sostenibilidad y su reglamentación es dada por cada una de las autoridades competentes.

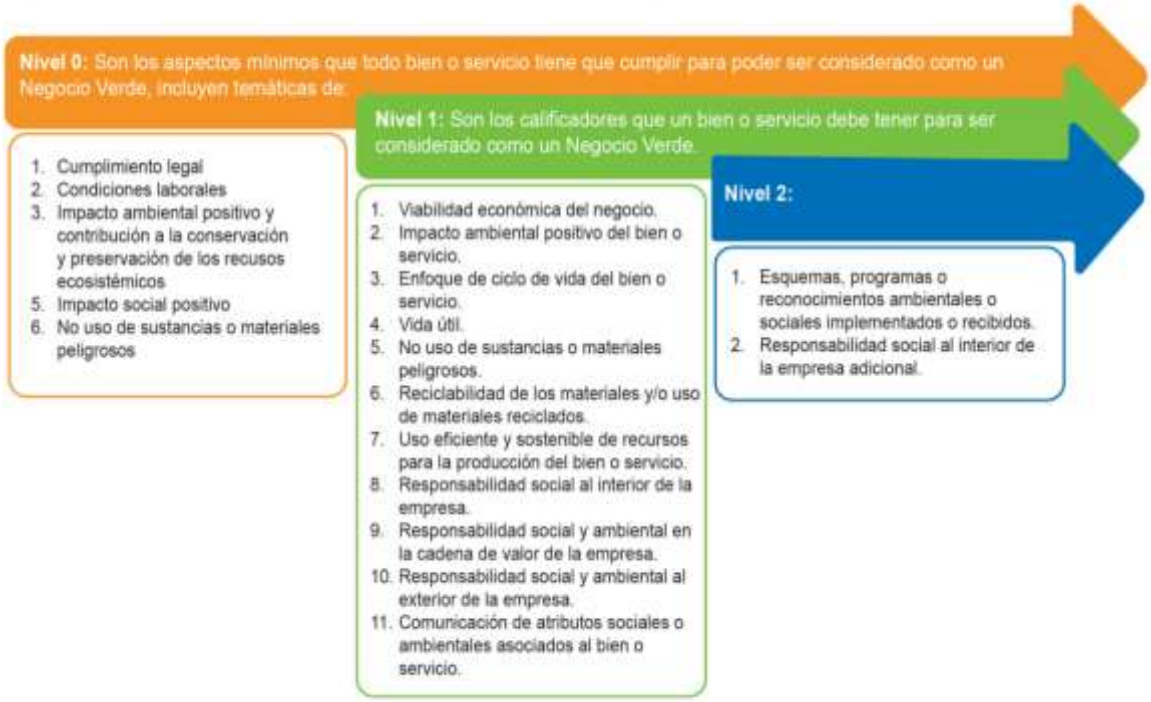
CATEGORIAS	SECTORES	SUBSECTORES
Bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales	Agrosistemas sostenibles	Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
	Biocomercio	Recursos genéticos y productos derivados (productos bioquímicos, enzimas, aminoácidos, péptidos, proteínas, etc).
		Turismo de la naturaleza (Ecoturismo)
		Productos derivados de la Fauna Silvestre
		No Maderables
		Maderables
	Negocios para la restauración.	N/A
Ecoproductos industriales	Aprovechamiento y valoración de residuos.	N/A
	Fuentes no convencionales de energía renovable.	• Energía Solar • Energía Eólica • Energía Geométrica • Biomasa • Energía de los mares • Energía de pequeños • Aprovechamientos • Hidroeléctricos
	Construcción sostenible.	N/A
	Otros Bienes / Servicios verdes sostenibles.	N/A
Mercado de Carbono (relacionado con cambio climático)	Mercado voluntario	N/A
	Mercado regulado	N/A

2. Se orientará a las comunidades organizadas en torno a los proyectos productivos susceptibles de convertirse en Negocios verdes, en conocer a las entidades e instituciones que les pueden brindar asesoría para determinar si su proyecto cumple con los aspectos sociales y ambientales necesarios y con la implementación de la batería de indicadores para verificar los criterios establecidos por la legislación para ser un negocio verde.

c. Verificación de indicadores

1. Con el fin de revisar si el producto cumple con los requisitos para ser un negocio verde se evaluarán los doce (12) criterios establecidos en el Plan Nacional de Negocios Verdes; así

mismo se deben tener en cuenta los de nivel 0 que son una herramienta importante para evitar la promoción de negocios verdes que incumplan con la normatividad colombiana



2. La información obtenida de la identificación de criterios y aspectos socioambientales deberá ser registrada por las comunidades asociadas, en los formularios planteados en el Plan Nacional de Negocios Verdes: Información, Aspectos ambientales y sociales requeridos por la Ley, Criterio de Negocios Verdes, Plan de Mejora.

d. Plan de Mejora

1. Se establecerá un plan de mejora con orientación institucional, que incluya las acciones sugeridas para mejorar el desempeño de los Negocios Verdes en los tres temas: ambientales, social y económico.

2. Se realizará verificación a la implementación del plan, de acuerdo con lo planteado.

3. Se entregará un informe del proceso desarrollado con la comunidad asociada en el cual se indique el acompañamiento realizado y los posibles resultados obtenidos.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Capacitaciones productivas	x	x	x		
2	Proyectos productivos		X	X	X	X
3	Negocios verdes				x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023
Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
N° de capacitaciones productivas realizadas/ N° de capacitaciones productivas programadas	% de Talleres pedagógicos de sostenibilidad	Social	Mensual	sepg-f-0138_acta_de_reunion_de_capacitación_v2 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v
N. de seguimiento a proyecto productivo / N. de proyecto productivo aprobado	% de Negocios verdes fortalecidos	Social	Mensual	sepg-f-0138_acta_de_reunion_de_capacitación_v2 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v

N° de negocios verdes fortalecidos / N° de negocios verdes identificados	% de Negocios verdes fortalecidos	Social	Mensual	sepg-f-027_acta_de_reunion_v5 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f

9.7 PROGRAMA 7. COMUNIDADES ETNICAS, PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y SITIOS DE INTERES

9.7.1 Subprograma 7.1: Programa de Arqueología Preventiva

SUBPROGRAMA 7.1: PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	**IDENTIFICACIÓN PPSI 7.1-24**
OBJETIVO	
Consiste en garantizar que las acciones constructivas que se realicen en el marco del mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la vía existente cuenten con un Programa de Arqueología Preventiva (PAP) que garantice la preservación de sitios arqueológicos o evidencias cuya naturaleza las inscriba dentro del régimen especial de protección establecido para los bienes constituyentes del patrimonio cultural de la nación, específicamente dentro de la categoría de patrimonio arqueológico.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención **X** Mitigación **X** Corrección **X** Compensación **X**	
IMPACTOS PARA MANEJAR	
Descontextualización de materiales arqueológicos por realización de obras civiles que no cuenten con Programa de Arqueología Preventiva.	
Destrucción de sitios y/o yacimientos arqueológicos, paleontológicos, históricos y culturales en obras civiles que no cuenten con resolución ICANH o de otras entidades para los respectivos estudios.	
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	
Baja [ ] Media-baja [ ] Media-alta [ ] Alta [X]	
ACCIONES PARA DESARROLLAR	
La concesionaria Autopista Magdalena Medio cumplirá el rol de titular en el programa de arqueología preventiva que cubrirá las obras de construcción. Este programa consiste una serie de medidas preventivas que se aplicará en las áreas que requieran intervención durante las obras de mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento. El objetivo del PAP es garantizar el manejo	

SUBPROGRAMA 7.1: PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	IDENTIFICACIÓN PPSI 7.1-24

adecuado de los bienes arqueológicos que puedan encontrarse durante las actividades mencionadas. Además, el PAP contiene una serie de acciones que se desarrollarán en el transcurso de las actividades en el caso de hallazgos arqueológicos, así como un procedimiento adecuado tanto para el diagnóstico de dichos sitios como del proceso de rescate.
Es importante mencionar que, por la naturaleza del proyecto y sus antecedentes, el programa de arqueología preventiva contempla tanto las áreas del PAGA como las correspondientes a la licencia ambiental. A continuación, se presenta los diferentes momentos del PAP del proyecto.

- **REGISTRO DEL PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA**

Como actividad primaria para este caso concreto, el registro del PAP constituye el acto fundamental a través del cual, la autoridad en materia arqueológica ICANH (Instituto Colombiano de Antropología e Historia) autoriza al titular del proyecto a realizar actividades de excavación o las que contemple para el desarrollo constructivo. En esta etapa se registran los polígonos específicos en los cuales se van a desarrollar actividades constructivas y el polígono, general, el cual debe contener todos los polígonos específicos. También en este punto, el titular del proyecto designará a un profesional de arqueología idóneo para dirigir las actividades arqueológicas. Este profesional líder del PAP deberá estar inscrito en el Registro Nacional de Arqueólogos.

- **FASE DE DIAGNÓSTICO Y PROSPECCIÓN**

Para esta fase, el titular del proyecto realizará una evaluación cualitativa y cuantitativa de las áreas que conforman los polígonos específicos registrados en la etapa de registro. En el primer caso, el diagnostico se realiza partiendo de una revisión del estado del arte de las áreas que conforman en polígono general, y de las investigaciones que se han realizado en ellas. Posteriormente, se realizan prospecciones arqueológicas en las áreas o polígonos específicos que conforman el proyecto. Para ello, generalmente se realizan sondeos, pero también pueden hacerse análisis del paisaje o estudios mediante el empleo de equipos electrónicos como georradares.

La primera actividad por realizar una vez expedida la Resolución ICANH, ha de ser el diagnóstico arqueológico. Los términos de referencia para la elaboración del trabajo de campo y la redacción de este se hallan en la página web de la entidad, sección de trámites, Programa de Arqueología Preventiva.

Una vez culminado el diagnóstico, se ha de proceder con la prospección arqueológica en los polígonos específicos y con la metodología autorizados por el ICANH. De reportarse material arqueológico durante la prospección, se recomienda proceder de la siguiente manera:

SUBPROGRAMA 7.1: PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	IDENTIFICACIÓN PPSI 7.1-24

- Se acordonará la zona con el propósito de protegerla, delimitarla y excavarla.
- Se definirá la cobertura y contexto del hallazgo.
- Se realizará un registro fotográfico del sitio y/o yacimiento arqueológico. Se utilizará para la toma de fotografías elementos como referencia de norte geográfico y un tablero con los datos mínimos del proyecto; sondeo, perfil, estrato, entre otros.
- Se recolectarán los artefactos, ecofactos; estructuras arquitectónicas, demás objetos y elementos naturales relacionados con actividad humana pasada y circundatos. Los objetos arqueológicos recuperados se embolsarán, registrarán y etiquetarán con los mismos datos del tablero.
- Se realizará una georreferenciación del hallazgo; puntos de sondeos; cortes; observaciones, etc.
- Se llevarán puntualmente fichas de registro de actividades y contextos arqueológicos.
- Se tomarán muestras de carbón; sedimentarias para, de ser posible y/o necesario, realizar análisis de flotación, palinología y fitolitos, entre otras.
- Se dibujarán los rasgos arqueológicos relevantes y de las unidades de muestreo.
- **Laboratorio:** En caso de reportarse materiales arqueológicos, se deberá realizar la fase de laboratorio. Para el tratamiento de los bienes arqueológicos que se localicen en el área se llevarán varios procedimientos técnicos, protocolo de almacenaje de materiales arqueológicos con el fin de lograr la recopilación de los datos de la manera más adecuada. Posterior a ellos se realizará el análisis de los materiales el cual tomarán en cuenta tres variables generales: temporalidad, espacialidad y variabilidad.
- De reportarse materiales culturales, se ha de tener en cuenta el Protocolo de Manejo de Bienes Arqueológicos.
- Registro de materiales arqueológicos.
- Gestionar la tenencia de materiales.
- Consulta de información Bibliográfica, incluidos los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial.

Sin embargo, debido a que la Troncal Magdalena 1 ya cuenta con un programa de arqueología preventiva en curso, el cual fue heredado de la antigua Ruta del Sol Sector 2, mediante las medidas de manejo planteadas en el informe de cierre de la Autorización de Intervención Arqueológica No. 4251 y aprobadas mediante el acto administrativo 2022162000046241 del 3 de junio del 2022, esta fase del PAP no se realiza para el caso que nos ocupa para las áreas del PAGA.

- **FASE DE IMPLEMENTACIÓN**

SUBPROGRAMA 7.1: PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	IDENTIFICACIÓN PPSI 7.1-24

La fase de implementación se realizará una vez que se tenga aprobación del registro del PAP por parte del ICANH, en los polígonos que hacen parte del PAGA para este proyecto. En este particular, las medidas de manejo propuestas y aprobadas consisten en un monitoreo sistemático de todas las actividades que se realicen en el marco del mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la obra o actividad. Cabe anotar que, en el caso puntual de hallazgo de evidencias arqueológicas dentro de las actividades mencionadas, se aplicarán las medidas de diagnóstico que se consideren pertinentes para delimitar y formular medidas de manejo adecuadas para salvaguardar el hallazgo puntual. Estas medidas pueden incluir prospecciones arqueológicas y/o rescates arqueológicos.

En caso de hallazgos arqueológicos, además de las respectivas medidas de salvamento, también procederán actividades como análisis de laboratorio, las cuales dependerán de las especificidades de las evidencias encontradas. Así, por ejemplo, en el caso de instrumentos líticos, el estudio puede incluir análisis morfofuncional, análisis de huellas de uso, análisis de procesos de manufactura entre otros, mientras que, para el caso de la cerámica, puede incluir estudio de secciones delgadas, manufactura, cocción entre otros.

- **ARQUEOLOGÍA PÚBLICA**

La fase de arqueología publica consiste en la puesta en común de la información y el PAP en general, entre los integrantes del proyecto y las comunidades que hacen parte del área directa del proyecto. El objetivo consiste en que los conocimientos generados durante la implementación del PAP queden en la comunidad y que estos, al ser habitantes del área, puedan generar procesos de apropiación con la investigación arqueológica. Para lograr ese objetivo, se pueden diseñar talleres educativos con la comunidad estudiantil, estos pueden incluir ejercicios didácticos o lúdicos con la temática arqueológica. También se realizarán con la comunidad adulta, talleres divulgativos en los que los ejes transversales sean el marco normativo que regula y protege los bienes interés cultural, así como la actividad arqueológica que se desarrolle en el marco de proyectos de infraestructura. La articulación con las comunidades que hacen parte del área directa del proyecto puede dar lugar a propuestas de musealización locales para la conservación, puesta en valor y ubicación final de los bienes arqueológicos recuperados en el marco del proyecto. En estos casos, es necesario un dialogo permanente, coherente y pertinente ente las partes involucradas.

- **CIERRE DEL PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA**

El cierre del PAP se realiza una vez que todas las fases previamente mencionadas hayan tenido lugar. Para este caso, se debe elaborará un informe final en el que se dé cuenta de todo el

SUBPROGRAMA 7.1: PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	IDENTIFICACIÓN PPSI 7.1-24

programa, de sus resultados prácticos y científicos, así como de los resultados de las socializaciones con las comunidades. Este informe deberá seguir los puntos y pasos planteados en los términos de referencias establecidos por el ICANH para todos los programas de arqueología preventiva. El cierre se consuma pues, una vez se ha emitido el acto administrativo mediante el cual, se acepta el informe y se cierre el expediente.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área puntual de intervención del proyecto

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO EN LA EJECUCIÓN				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Registro del PAP	x				
2	Diagnóstico y Prospección					
3	Fase de Implementación	x	x	x	x	x
4	Arqueología Pública		x	x	x	x
5	Cierre del PAP					x

Nombre(S):
Ocias Montiel Álvarez

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Antropólogo – RNA-132

Fecha de elaboración**:**
14/08/2023

Firma del profesional (es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
N° de actividades arqueológicas	% de avance en la implementa	Social	Semestral	Informe de avance de actividades arqueológicas de acuerdo con los

SUBPROGRAMA 7.1: PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA			IDENTIFICACIÓN PPSI 7.1-24	
realizadas/ N° de actividades arqueológicas programadas (rescate, intensificaciones, cortes etc).	ción del PAP			términos de referencia establecidos por el ICANH
N° de charlas arqueológicas realizadas/ N° de charlas arqueológicas programadas	% de avance en la difusión de la divulgación del PAP	Social	Trimestral	sepg-f-0138_acta_de_reunion_de_capacitación_v2 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v

9.7.2 Subprograma 7.2: Protección al patrimonio cultural

SUBPROGRAMA 7.2: PROTECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL				IDENTIFICACIÓN PPSI 7.2-25	
OBJETIVO					
Consiste en garantizar que las acciones constructivas que se realicen en el marco del mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la vía existente, no destruyan, altere o modifique sitios arqueológicos o evidencias cuya naturaleza las inscriba dentro del régimen especial de protección establecido para los bienes constituyentes del patrimonio cultural de la nación.					
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR				**TIPO DE MEDIDA**	
Prevención	**X**	Mitigación	**X**	Corrección	**X**
Compensación	**X**				
IMPACTOS PARA MANEJAR					
Descontextualización y destrucción de Bienes de Interés Cultural.					
Destrucción de sitios y/o yacimientos arqueológicos, paleontológicos, históricos y culturales en obras civiles que no cuenten con resolución ICANH o de otras entidades para los respectivos estudios.					

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
Baja		Media-baja		Media-alta		Alta	X

ACCIONES PARA DESARROLLAR

En concordancia con las especificaciones del proyecto en lo concerniente a la fase pre-constructiva, se levantará información primaria y secundaria en las comunidades donde se ejecutarán los proyectos; en los entes territoriales y el Ministerio de Cultura para verificar que en sus áreas de influencia se hallen o descarte la presencia de Bienes de Interés Cultural o manifestaciones culturales relacionadas con el patrimonio cultural inmaterial.

Con el objetivo de evitar la destrucción de patrimonio cultural dentro de las actividades constructivas del proyecto, se realizará una serie de consultas a las entidades culturales, tanto del ámbito nacional (ministerio de cultura), como del ámbito regional (gobernaciones) y local (alcaldías) sobre la existencia o no dentro de las áreas que serán intervenidas en la ejecución del proyecto.

Así las cosas, el punto de partida para el correcto manejo de los bienes cultural y o manifestaciones del orden cultural que puedan habitar en las áreas que serán objeto de intervención durante la construcción del proyecto, estará configurado por el contratista, de la mano de las comunidades que habitan el área de afectación directa del proyecto.

En caso de encontrarse bienes de interés cultural (BIC) en las áreas que serán afectadas, se diseñará una medida de manejo en dialogo con las autoridades locales y las comunidades que hacen parte del área directa del proyecto. Una de esas medidas consistirá en un cronograma de capacitaciones y charlas tanto de concientización como de prevención y cuidado del patrimonio cultural, este programa de capacitación y divulgación estará alineado con los cronogramas divulgativos de la parte ambiental, social y del componente divulgativo del programa de arqueología preventiva del proyecto.

El contenido de estas divulgaciones estará alienado con los siguientes temas;

1. Legislación Cultural del Orden Nacional.
2. Declaratorias patrimoniales del orden Nacional y Territorial.
3. Registro e Inventario de bienes culturales (materiales e inmateriales).
4. Procedimiento para declaratorias de interés cultural.

Estas divulgaciones contarán con medios audiovisuales y pedagógicos que permitan a los participantes promover la conservación de estos bienes o la puesta en valor de estos.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área puntual de intervención del proyecto en las actividades mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación del proyecto.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

#	ACTIVIDAD	TIEMPO EN LA EJECUCIÓN				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Identificación de bienes de interés cultural (BIC)	x				
2	Consulta a autoridades locales, regionales y nacionales sobre existencia de BIC.	x	x			
3	Programa divulgativo		x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(S):
Ocias Montiel Álvarez

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Antropólogo – RNA-132

Fecha de elaboración**:**
14/08/2023

Firma del profesional (es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
N° de BIC existentes en el proyecto/ N° de BIC identificados	% de protección identificación de Bienes de Interés Cultural identificados dentro de las áreas que hacen parte del área de afectación del proyecto	Social	Único	Llista de consultas realizadas a autoridades nacionales, regionales y locales.
N° de charlas sobre la protección de BIC realizadas/ N° de charlas sobre la protección de BIC programadas	% de avance de la divulgación de la protección del patrimonio cultural	Social	Trimestral	sepg-f-0138_acta_de_reunion_de_capacitación_v2 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v

9.7.3 Subprograma 7.3: protección al patrimonio geológico y paleontológico

SUBPROGRAMA 7.3: PROTECCIÓN AL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO	IDENTIFICACIÓN PPSI 7.3-26
OBJETIVO	
Garantizar la protección del patrimonio geológico y/o paleontológico en casos de encuentro fortuito de posibles bienes de interés geológico y/o paleontológico, en el marco del decreto 1353 de 2018 o aquella norma que lo modifique, remplace o sustituya.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [ ] Corrección [ ] Compensación [ ]	
IMPACTOS PARA MANEJAR	**TIPO DE MEDIDA**
Destrucción del patrimonio paleontológico	
Destrucción del patrimonio geológico	
Pérdida del patrimonio paleontológico	
Pérdida del patrimonio geológico	
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	
Baja [ ] Media-baja [ ] Media-alta [ ] Alta [X]	
ACCIONES PARA DESARROLLAR	
La protección y seguimiento del patrimonio paleontológico que pueda encontrarse en el marco de la ejecución del proyecto estará integrado junto al programa de arqueología preventiva del proyecto. Así pues, durante la ejecución de las actividades de monitoreo arqueológico también vigilará la existencia no identificada de elementos que puedan constituir parte del patrimonio geológico y paleontológico de la nación, el cual, según el artículo 2.2.5.10.2 del decreto 1073 de 2015, lo define como “Todo elemento	

de naturaleza mueble o inmueble susceptible de ser objeto de estudios geológicos y paleontológicos, que haya sido o pueda ser extraído de la corteza terrestre, que se encuentre en la superficie o en el subsuelo, sumergido bajo las aguas o dentro del sustrato o fondo marino y que, de acuerdo con la metodología de valoración establecida por el Servicio Geológico Colombiano, posea un valor suficiente y sea declarado como tal por la entidad mediante resolución de carácter general".

En caso de encontrar evidencia que pueda constituir parte del patrimonio paleontológico, esto es, en caso de un hallazgo fortuito, el proyecto realizará las siguientes acciones de manejo:

- Capacitará a los trabajadores y operarios de maquinaria pesada sobre la posibilidad de encontrar elementos naturales incrustados en los materiales excavados o removidos.
- Capacitará al director y el ingeniero residente de obra en el reconocimiento de objetos del patrimonio geológico y paleontológico del Servicio Geológico Colombiano, de acuerdo con la guía de Gómez-Guerrero y Salgado Jáuregui (2017).
- Identificará en el área de influencia del proyecto, de acuerdo con la línea base abiótica, las formaciones geológicas sedimentarias y la presencia de yacimientos fosilíferos si las hubiera.
- En caso de hallazgo fortuito de un posible bien, elemento u objeto de interés geológico o paleontológico, se detendrán las actividades inmediatamente mientras se inspecciona el elemento hallado.

- En caso de un hallazgo fortuito de un posible bien, elemento u objeto de interés geológico o paleontológico, se solicitará un concepto sobre el hallazgo a un profesional en la materia. Para ello se empleará, de ser necesario, material como fotografías o medios audiovisuales para su correcto diagnóstico.
- En caso de un hallazgo fortuito, se anotará la fecha, hora y lugar del hallazgo, se realizarán fotografías *in situ*, se tomarán coordenadas y ubicación en el mapa topográfico y geológico, formación geológica a la que pertenece y otro nivel de detalle establecido en la línea base, estado de conservación del objeto y ubicación dentro de la columna de material excavado o removido, entre otros.
- Una vez que en el sitio de obra un profesional emita un concepto favorable sobre el interés del elemento hallado, el director, administrador o inmediato responsable de los trabajos dará aviso inmediato a las autoridades locales y al Servicio Geológico Colombiano o la entidad que este autorice en un plazo máximo de 24 horas siguientes al hallazgo, en conformidad con el artículo 2.2.5.10.1.8 y 2.2.5.10.1.9 del decreto 1353 de 2018.
- "El Servicio Geológico Colombiano o la autoridad territorial competente concertarán con el director, administrador o inmediato responsable de los trabajos la forma en la que se continuarán realizando las actividades de tal manera que se garantice la preservación del bien integrante del patrimonio geológico y paleontológico" (artículo 2.2.5.10.1.9 del decreto 1353 de 2018).

- "Cuando de estos estudios se deduzca la existencia de posibles bienes de interés geológico y paleontológico susceptibles de ser movilizados, el Servicio Geológico Colombiano o la autoridad territorial competente promoverá una excavación de emergencia para rescatarlos y conciliar la protección de los bienes con el buen fin de la obra que motivó el hallazgo" (artículo 2.2.5.10.1.9 del decreto 1353 de 2018).
- Se dará inicio al trámite del registro en el inventario nacional geológico y paleontológico.

LUGAR DE APLICACIÓN

Frentes de obra del proyecto

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

#	ACTIVIDAD	TIEMPO EN LA EJECUCIÓN				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Generación de la línea base de medio abiótico	x				
2	Identificación de formaciones geológicas con posibilidad de contener evidencias paleontológicas.	x				
3	Capacitación a trabajadores (calificado y no calificados) sobre patrimonio geológico y paleontológico.		x	x	x	x
4	Reporte del objeto geológico o paleontológico de interés a la autoridad competente.	En caso de hallazgo				
5	Registro del objeto geológico o paleontológico de interés al SGC.	En caso de hallazgo fortuito				

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(S):
Ocias Montiel Álvarez

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Antropólogo – RNA-132

Fecha de elaboración**:**
14/08/2023

Firma del profesional (es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
N° de hallazgos fortuitos de patrimonio paleontológicos realizados/ N° hallazgos fortuitos de patrimonio paleontológicos reportados	% de hallazgo de elementos que hagan parte del patrimonio geológico y paleontológico de la nación con relación a su respectivo reporte	Social/ Ambiental	Semestral	Reporte/s
N° de charlas sobre la protección del patrimonio paleontológico realizadas/ N° de charlas sobre la protección del patrimonio paleontológico programadas	% de capacitaciones realizados al personal vinculado al proyecto cuya actividad se realice en campo	Social/ Ambiental	Trimestral	sepg-f-0138_acta_de_reunion_de_capacitación_v2 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v

9.7.4 Subprograma 7.4: Acompañamiento al desarrollo y cumplimiento de la consulta previa libre e informada con comunidades étnicas

SUBPROGRAMA 7.4: ACOMPAÑAMIENTO AL DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DE LA CONSULTA PREVIA, LIBRE E INFORMADA CON COMUNIDADES ÉTNICAS	**IDENTIFICACIÓN PPSI-7.4-27**

OBJETIVO

- N/A

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención ☐ Mitigación ☐ Corrección ☐ Compensación ☐

IMPACTOS A MANEJAR

- N/A

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja ☐ Media-baja ☐ Media-alta ☐ Alta ☐

ACCIONES A EJECUTAR

Una vez revisadas las bases de datos institucionales de la Dirección de Asuntos Indígenas Minorías y ROM, del DANE, Asociaciones de Cabildos y/o autoridades tradicionales, no se registraron comunidades indígenas en las áreas específicas de interés del Proyecto. Lo anterior, consta en el comunicado emitido por el Ministerio del Interior. (Ver Anexo 9. Certificación INCODER y MININTERIOR)

LUGAR DE APLICACIÓN

N/A

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	N/A	N/A				
2	N/A	N/A				

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023
Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

9.8 PROGRAMA 8: GESTIÓN SOCIAL DE INFRAESTRUCTURA, PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS

9.8.1 Subprograma 8.1: Proyecto: Infraestructura de predios y servicios públicos

Subprograma 8.1: Infraestructura de predios y servicios públicos	**IDENTIFICACIÓN PGS-8.1-28**
OBJETIVO	
Establecer las medidas necesarias para registrar y hacer seguimiento de las condiciones de infraestructuras de predios y redes servicios públicos aferentes para evitar impactos en infraestructura y mantener la estabilidad y la prestación de los servicios públicos a la comunidad.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [X] Compensación [X]	
IMPACTOS A MANEJAR	

- Daño a la infraestructura
- Conflictos con la comunidad
- Interrupción de los servicios a la comunidad.
- Afectación redes de servicios básicos

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-baja		Media-alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

Este proyecto consta de las siguientes actividades: la primera relacionada con el levantamiento de Actas de Vecindad en todas las construcciones aledañas a las actividades de obra; y la segunda con la elaboración de Actas de Compromiso con relación a la afectación de la infraestructura de servicios públicos.

- **Inventario inicial de predios**

Se realizará un inventario de las viviendas, accesos, vías veredales, paraderos, áreas de protección de ecosistemas sensibles, áreas susceptibles a aprovechamiento forestal (bosques privados y/o de la sociedad civil). e infraestructura en general que se pudiera ver afectada por las obras.

Se elaborará un formato referenciando los datos básicos de identificación del predio como: municipio, vereda, corregimiento, tramo donde se ubica la infraestructura inventariada, costado, punto de referencia, así como una breve descripción de este punto y una fotografía de cada uno de los predios o infraestructura encontrada; este inventario debe estar previamente aprobado por interventoría.

- **Levantamiento de actas de vecindad**

Las actas de vecindad se levantarán como medida preventiva, se constituyen en una evidencia del estado de los inmuebles antes del inicio de las obras y soporte, ante un evento de reclamo por parte de los propietarios.

Se registrará el estado físico de las construcciones, viviendas, locales de actividades económicas, casetas, cercas, postes, portillos, árboles de cercas vivas, cultivos, vallados, mangueras de conducción del servicio de agua de la comunidad y demás obras que se encuentren al lado donde se desarrollaran las actividades de rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento.

El levantamiento y cierre de actas de vecindad está dirigido a los predios que se encuentran adyacentes a las diferentes áreas de trabajo con el fin de registrar el estado de la infraestructura antes de iniciar la fase de construcción.

- **Procedimiento para el Levantamiento y cierre de actas de vecindad**

Será responsabilidad del Residente de obras del contratista levantar las Actas de Vecindad, para lo cual se acompañará del profesional social quien facilitará los contactos y acercamientos con los propietarios.

Las actas de vecindad se levantarán antes de iniciar las obras y serán aprobadas por la Interventoría, posteriormente ingresarán al archivo de obra.

Se establecerá contacto con el propietario, administrador o directiva de las construcciones. En el caso de infraestructura social (parques, paraderos, bienes de interés religioso o cultural) se hará contacto con el presidente de la JAC de ese sector.

En los predios con uso agrícola o pecuario se indagará sobre el estado en que se encuentran los cultivos, la infraestructura de las fincas como sus accesos, portillos, cercas, puentes, entre otras, y si en vecindad a las actividades de obra, hay fuentes de abastecimiento de agua subterránea y describir el estado en el Acta de Vecindad.

Las actas de vecindad confirmarán el estado de la infraestructura o de cultivos a través del registro fílmico y fotográfico, los cuales, permitirán identificar el estado del inmueble y de todo cuanto se encuentra en el área donde se realiza el levantamiento del Acta de Vecindad, igualmente se llevará a cabo una inspección detallada de las afectaciones (grietas, fisuras, humedades, etc) referenciándolas en el Acta de Vecindad.

En caso de no encontrarse el responsable del predio, se dejará una nota informando sobre la visita, y se fijará nueva fecha y hora para una segunda visita, si resulta infructuosa, se buscará acompañamiento del presidente de Junta de acción comunal o Personería; se toma datos de la fachada, se registra el proceso en el acta de vecindad y finalmente firma Interventoría, el representante de una de las entidades descritas anteriormente que acompañó.

Este procedimiento también aplica para los casos donde las personas propietarias se nieguen a permitir el ingreso al predio o el levantamiento del acta de vecindad, dejando nota que no se permitió el acceso al predio y por lo tanto no se pudo corroborar el estado inicial físico y estructural del predio y solo se levanta acta de fachada.

El registro del Acta de Vecindad debe contener legibles la identificación (nombre y apellidos) del ingeniero o profesional del área técnica, del profesional de la interventoría quien revisa y aprueba y de la persona que, a nombre del predio, realiza el acompañamiento.

El contratista deberá entregar al responsable o propietario del predio, la copia del Acta de Vecindad, una vez se surtan las revisiones correspondientes por parte de la interventoría, señalando que todo el registro fílmico y fotográfico en medio magnético reposan en los archivos de la Concesionaria, el cual puede ser consultado cuando se desee.

El equipo social organizará el archivo de las Actas de Vecindad. Al finalizar la obra, se realizarán las Actas de Vecindad de Cierre en las mismas construcciones y predios donde se levantó el Acta de Vecindad de Inicio; dicha acta consiste en la verificación final del estado físico en que queda la construcción una vez terminada las actividades constructivas y con la aprobación del propietario o responsable del predio o infraestructura.

Para realizar el levantamiento de las actas de vecindad de cierre, el procedimiento será el mismo descrito anteriormente, es decir que, una vez culminadas las obras en cada tramo, el contratista deberá levantar el registro del estado final en que se encuentran las mismas construcciones, cultivos e infraestructura identificada inicialmente, verificando que estas queden en las mismas condiciones.

- **Actas de vecindad de seguimiento**

Las actas de vecindad de seguimiento se levantarán en los casos donde se presenten reclamaciones por afectaciones o daños a la infraestructura de los predios, presuntamente relacionados con a las actividades de construcción.

Procedimiento en caso de presentarse alguna reclamación

-El equipo técnico y social del contratista realizará una inspección para verificar los daños y evaluar las responsabilidades de las actividades de obra en los daños registrados.

-Se realizará esta visita dentro de los cinco (5) días siguientes a la fecha de recibo de la queja, con presencia del solicitante.

-El Acta de Vecindad deberá contener la información y el registro fotográfico del estado del predio antes de iniciar las actividades de obra y con este soporte poder evaluar si hay responsabilidad o no por las actividades del proceso constructivo en la queja presentada.

-En la visita de inspección se realizará un registro fotográfico del área afectada para realizar las comparaciones y definir responsabilidades.

-En caso que se verifique la responsabilidad de la obra en el daño, se procederá a determinar los recursos y actividades que se requieren para dar solución a la manifestación ciudadana presentada; estas actividades deben consignarse en un acta, incluyendo los tiempos acordados

para los arreglos y debe ser firmado por las partes intervinientes, además, por tratarse de una queja presentada por personas de la comunidad, se deberá dejar toda la trazabilidad de las gestiones adelantadas hasta el cierre de esta, de acuerdo con lo dispuesto en el subprograma de atención al usuario.

-Si, por el contrario, la afectación se encuentra registrada en el acta de inicio se procederá a consignar en el acta de seguimiento que esta afectación fue identificada y por lo tanto no fue ocasionada por el proyecto.

- **Actas de compromiso**

En desarrollo de las actividades constructivas, 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.). Lo anterior, requiere que se establezca con los propietarios de los predios acuerdos que quedarán plasmados en Actas de Compromiso, las cuales indicarán los compromisos para el uso provisional de esos espacios.

- **Procedimiento**

-El área técnica identificará las áreas de los predios que pueden servir de soporte a las actividades de obra.
-Se procederá a la elaboración del Acta de Compromiso y/o formato de autorización, donde se describirá la actividad que se desarrolla, motivo para el que se requiere parte del predio, área requerida, período que durará la ocupación, condiciones por el uso temporal si es del caso.
-El área técnica realizará un registro fotográfico del estado del área requerida antes de su uso.
-Una vez se termine la ocupación parcial del predio, se entregará este en las mismas condiciones físicas en que fue entregado por propietario o responsable, y de acuerdo al registro fotográfico, con las mejoras acordadas en el Acta de Compromiso o autorización.

- **Medidas para prevenir la afectación de infraestructura de servicios públicos**

Se deben establecer procedimientos que eviten la afectación de las infraestructuras de servicios públicos, tomando las medidas necesarias para mantener la estabilidad y la prestación de los servicios a la comunidad, para ello deben utilizar métodos constructivos seguros, maquinaria y equipos adecuados, materiales óptimos y capacitación permanente al personal y estrategias de seguimiento.

Previo al inicio de la fase de obra se informará de manera escrita y/o mediante reuniones las actividades de rehabilitación y mantenimiento con las empresas de servicios públicos que cuenten con redes que puedan verse afectadas.

Realizar proceso de identificación de interferencias con redes y solicitar el traslado a las empresas propietarias de dichas redes.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1 Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Levantar actas de vecindad		x	x		
2	Medidas para prevenir la afectación infraestructura de servicios públicos o redes		x	x	x	x
3	Cierres de actas de vecindad				x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Actas de vecindad levantadas y firmadas / infraestructuras aferentes al área de influencia	Actas de vecindad al 100%	Social	Mensual	Actas de vecindad

Infraestructuras restituidas / Infraestructuras afectadas	Restitución de infraestructura 100%	Social	Mensual	Actas y registro fotográfico
Acuerdos realizados y cumplidos con las empresas de servicios o propietarios / acuerdos requeridos y pactados	Cumplimiento de acuerdos 100%	Social	Mensual	Actas y registro fotográfico

9.8.2 Subprograma 8.2: Apoyo y orientación para la gestión interinstitucional en la recuperación del derecho de vía

SUBPROGRAMA DE VÍA 8.2: APOYO Y ORIENTACIÓN PARA LA GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL EN LA RECUPERACIÓN DEL DERECHO	**IDENTIFICACIÓN PGS-8.2-29**
OBJETIVO	
Generar estrategias de apoyo interinstitucional con autoridades locales y otras entidades de relevancia en el área de influencia, con el fin de promover actividades que permitan generar acciones tendientes a la recuperación del derecho de vía, para mantener condiciones de calidad de vida de las personas afectadas.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [X] Compensación [X]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Cambios en las dinámicas económicas • Conflictos con la comunidad • Colonización de nuevas áreas	
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	
Baja [ ] Media-baja [ ] Media-alta [ ] Alta [X]	
ACCIONES A DESARROLLAR	

Las actividades propuestas para el proyecto de recuperación del derecho de vía se desarrollarán de acuerdo con las medidas propuestas en el Plan de Gestión Social Contractual, específicamente en el Programa de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional, proyecto de recuperación del espacio público. En este sentido, las actividades que se deben realizar son las siguientes:

- **Verificación de ocupaciones**

Realizar un inventario de intervenciones y/o invasiones temporales o permanentes localizadas en el derecho de vía, relacionando el 100% de las de las ocupaciones identificadas. Se debe realizar al mismo tiempo una base de datos donde se registren las acciones desarrolladas.

Para realizar recopilación de la información sobre intervenciones y/o invasiones temporales o permanentes localizadas en el derecho de vía se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Levantamiento de la información con el fin de cubrir toda la franja del derecho de vía ocupado. (Acta de identificación de intervención y/o invasión temporal o permanente del derecho de vía).
- Registro fotográfico de la ocupación identificada.

La Concesión deberá mantener informadas a las autoridades en cuanto a eventuales ocupaciones del espacio público, con el fin de que las Administraciones Municipales inicien acciones de recuperación del espacio público cuando sea pertinente y estas adelanten las acciones administrativas y judiciales orientadas para que éste sea protegido.

- **Apoyo a la gestión institucional**

– Fortalecer la capacidad institucional de las autoridades municipales por medio del desarrollo de agendas temáticas que aborden aspectos legales relacionados con el cumplimiento de la ley 1228 - recuperación del espacio público.

– Capacitar en los temas estipulados en el Apéndice Técnico 8 Social; y en aspectos legales que del mismo se deriven relacionadas con el subprograma de recuperación al derecho de vía.

- **Recuperación del espacio público**

– Se notificará oportunamente a las autoridades municipales sobre las ocupaciones al derecho de vía identificadas sobre el corredor vial, solicitando a los entes competentes iniciar el proceso administrativo necesario para la recuperación del espacio público.

- Tal como se menciona 5.2.2.5.4.4 del Apéndice Técnico 8 del Contrato de Concesión, con el objeto de prevenir la invasión en el Corredor Vial, se ejecutará un Plan de Capacitación y Sensibilización para generar conciencia en las autoridades municipales y servidores públicos de la importancia de proteger y recuperar el derecho de vía y su responsabilidad como organización administrativa mediante la divulgación de la ley 1228 del 2008 y sobre la importancia de preservar el derecho de vía, que propenda a futuro, una cultura ciudadana que instruya al comportamiento adecuado en el espacio público y sus responsabilidades para con el corredor vial en general.

- En cuanto a las unidades económicas informales se procederá a su identificación y sensibilización sobre la normatividad vigente en cuanto a espacio público y se informará a las administraciones municipales con el objeto de que estas unidades sean vinculadas a programas institucionales.

- Elaboración y utilización de material pedagógico e informativo.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1 Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Identificación de ocupaciones irregulares		x	x	x	x
2	Proceso de información a administraciones municipales		x	x	x	x

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Inventario ocupación del derecho de vía	Inventario	Social	Mensual	GCSP-F-145 GCSP-F-176
N. de reportes realizados / N. de ocupaciones ilegales identificadas	Reportes	Social	Mensual	Oficios

N. capacitaciones a administraciones municipales realizadas / N. capacitaciones a administraciones municipales programadas	Capacitaciones a Administraciones Municipales	Social	Mensual	GCSP-F-133 SEPG-F-016 SEPG-F-027

9.8.3 Subprograma 8.3: Acompañamiento a la gestión sociopredial

SUBPROGRAMA 8.3: GESTIÓN SOCIAL PREDIAL	**IDENTIFICACIÓN PGS-8.3-30**
OBJETIVO	
Realizar las acciones de acompañamiento requeridas para reducir los niveles de conflicto con la comunidad por actividades como compra de predios en caso de ser requeridos para las actividades de mantenimiento y rehabilitación de la vía.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [X] Compensación [X]	
IMPACTOS A MANEJAR	
Desarraigo, conflictos con la comunidad, generación de expectativas, especulación en el valor de los predios y viviendas, cambios en la dinámica poblacional	
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	
Baja [ ] Media-baja [ ] Media-alta [ ] Alta [X]	
ACCIONES A DESARROLLAR	
Se refiere al traslado de las unidades sociales de las áreas requeridas para el desarrollo de la obra de acuerdo con lo establecido en la Resolución 545 de 2008 del INCO ahora ANI y los ocupantes irregulares que se encuentren ubicados en terrenos de uso público de acuerdo con lo establecido en la Resolución 077 de 2012 de la ANI. **Las actividades que el Concesionario debe desarrollar son las siguientes:** - **Traslado de las Unidades Sociales de las áreas requeridas para el desarrollo de la obra mediante la Resolución 545.**	

Esta actividad se aplicará cuando a partir del análisis de las fichas sociales y el diagnóstico socio económico se determine el reconocimiento de los factores de compensación social establecidas en la Resolución 545 de 2008 del INCO ahora ANI a las Unidades Sociales Residentes y/o Productivas que en razón de la perdida de la disminución de la capacidad de la Unidad Social para enfrentar, asimilar o manejar la alteración de las condiciones de vida relacionadas con la perdida de la vivienda, afectación a los servicios básicos y/o la suspensión de las actividades productivas por causa de la ejecución del proyecto.
Los procedimientos y las actividades desarrolladas a partir de los parámetros de la Resolución 545 aplican para las construcciones que se encuentren ubicadas en terrenos donde la titularidad del derecho de dominio corresponda a personas naturales o jurídicas privadas.

Las Unidades Sociales se definen las personas que guardan una relación de dependencia legal, física o económica con relación al inmueble, las cuales pueden ser o no susceptibles de reconocimientos de compensación socio económica, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 545 del INCO ahora ANI.

Se constituyen en Unidad Social Residente una persona sola o aquellas unidas o no por lazos de parentesco, según lo determine en la aplicación de la respectiva Ficha Social, que habitan una vivienda, entendiendo por habitación la residencia permanente para la satisfacción de necesidades básicas como alojamiento y consumo de al menos una de las comidas.
Según su condición de tenencia con relación al inmueble la unidad social residente puede ser propietaria, cuando detenta la propiedad de terreno y de la vivienda que habita; mejorataria, cuando sin detentar la propiedad sobre el terreno demuestre haber adquirido la propiedad o construido a consta y riesgo la vivienda que habita; o moradora, cuando habite la vivienda a cualquier título (arrendamiento, comodato, usufructo, entre otros) sin ser propietaria o mejorataria del titular de la misma.

Las unidades sociales productivas corresponden a las personas naturales o jurídicas que desarrollen de manera permanente actividades productivas, entendidas como aquellas relacionadas con la producción y/o comercialización de bienes y servicios generadores de ingresos, dentro del inmueble especifico, contando con la infraestructura mínima para su funcionamiento, como equipos o estanterías.

Las otras unidades sociales las constituyen los propietarios, especialmente aquellos que sus áreas a adquirir sean inferiores a tres (3) salarios mínimos legales vigentes, así como los propietarios y mejoratarios que, siendo o no residentes, obtienen ingresos provenientes del arrendamiento de una parte de o la totalidad del inmueble para la habitación o desarrollo de las actividades productivas.

- **Procedimiento para aplicación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas**.

El procedimiento se iniciará durante la misma etapa de elaboración de fichas prediales, estudios de título y avalúos requeridos para la adquisición de los predios requeridos para la ejecución del proyecto y se adelantará cumpliendo las siguientes reglas:

- ***Levantamiento de la Ficha Social*:** acorde con la ficha predial se realizará la visita social y se diligenciará los siguientes formatos:

- *Ficha Social de Caracterización del Inmueble* (Formato GCSP-F-012): tiene como propósito establecer las características generales y determinar el número de unidades sociales relacionadas con el mismo.
- *Ficha Social de Caracterización de Unidad Social Residente* (Formato GCSP-F-13)**:** En caso de establecer la existencia de unidades sociales residentes se diligenciará el formato por cada Unidad Social Residente identificada en el inmueble, mediante una entrevista.

- *Ficha Social de Caracterización de Unidad Social Productiva* (Formato GCSP-F-14): En caso de establecer la existencia de unidades sociales productivas se diligenciará el formato para cada unidad social productiva identificada en el inmueble.
- *Ficha Social Registro Fotográfico* (Formato GCSP-F-15): Se tomarán el registro fotográfico que evidencie las condiciones externas e internas del inmueble, en caso de actividades productivas se tomarán las fotos que evidencien la infraestructura y la composición de las unidades sociales.

- Aporte de Documentos: Se solicitará al responsable de la unidad social los documentos que permitan dar fe de las manifestaciones a que haya lugar, los cuales quedaran como anexo a la ficha social, sujeto a verificación con la información o documentación adicional que pudiere recolectar posteriormente.

- Elaboración del Diagnóstico Socioeconómico (Formato GCSP-F-016): dentro de un plazo no superior a 3 meses contado a partir del levantamiento de la Ficha Social, con base en la información recogida y la verificación de los documentos allegados, se elaborará un Diagnóstico Socioeconómico por cada Unidad Social relacionada, en la cual se efectuara la identificación de los posibles impactos socioeconómicos que enfrentara la unidad social por causa de la ejecución del proyecto y recomendara la aplicación de uno, varios o ningún factor social.
  Cuando el profesional social establezca la presencia de circunstancias adicionales debidamente justificadas que determinen la ausencia de impactos susceptibles de compensación, lo dejara plasmado en el correspondiente análisis como causal para la no aplicación de factores sociales.

- Acuerdo de Reconocimiento de Compensaciones Sociales: Con base en la recomendación del Diagnostico Socioeconómico, se suscribirá un acuerdo integral para el

reconocimiento de compensaciones socioeconómicas con el responsable de la Unidad Social quien asumirá los siguientes compromisos:

- Efectuar su traslado o suspender su actividad productiva según sea el caso, de manera voluntaria y de no reubicarse en zonas requeridas para la ejecución del mismo u otro proyecto de infraestructura.
- Destinar los recursos a los fines específicos relacionados con cada factor, para el beneficio integral de la Unidad. Especialmente en el caso del restablecimiento de vivienda.
- Adelantar las gestiones necesarias para lograr la satisfacción de los fines de cada compensación y aportar los documentos necesarios, así como facilitar las visitas que se requieran para la correspondiente verificación.

➢ Culminación del procedimiento: El procedimiento culminara con al acompañamiento de gestión inmobiliaria y las verificaciones a las haya lugar para asegurar el cumplimiento de los fines perseguidos con el Plan de Compensaciones.

➢ No serán objeto de reconocimiento establecidos sociales las unidades sociales que en el desarrollo de la adquisición predial no accedan voluntariamente a la enajenación del inmueble.

➢ Elaborar informe consolidado de todas las unidades sociales trasladas, para presentar a la interventoría y a la ANI

- **Traslado de Ocupantes Irregulares en áreas de terreno de uso público mediante la Resolución 077 de 2012 de la ANI.**

En desarrollo de la gestión social adelantada por los concesionarios de la Agencia Nacional de Infraestructura, se ha evidenciado que las Unidades Sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos por los proyectos de infraestructura de la ANI, ven afectadas sus condiciones de vida por residir o desarrollar sus actividades productivas, cuando las construcciones se encuentran ubicadas en terrenos de uso público.

Es de aclarar, que ningún particular puede considerar que tiene derechos adquiridos sobre los bienes de uso público (sentencia T551 DE 1992), y tampoco podría alegar una posible prescripción adquisitiva de dominio sobre ellos, estando estos bienes fuera de todas las prerrogativas de derecho privado. En consecuencia, “los derechos y los intereses privados, sean cual fuesen su origen si entran en conflicto con el interés público deben subordinarse a este (sentencia 5 de mayo de 1999 Corte Suprema de Justicia MP Jorge Vélez García)

De acuerdo con lo anterior, a partir de lo establecido en la Resolución 077 de 2012 de la ANI se determina los lineamientos para el desarrollo de los planes de Reasentamiento Poblacional a unidades sociales ocupantes irregulares que sus construcciones se encuentren ubicadas en terrenos declarados de uso público.

De acuerdo con las dinámicas sociales propias de las unidades sociales ocupantes irregulares que tienen su asentamiento a lo lardo del corredor vial, se dispone la realización de un reasentamiento individual, donde cada beneficiario escoja la ubicación de la vivienda de reposición de acuerdo con los parámetros del Plan de Reasentamiento.

- **Procedimiento para traslado poblacional a partir de la formulación del Plan de Reasentamiento:**

A partir de la recolección de la información mediante el formato GCSP-F-036 Ficha Social Reasentamiento Poblacional de la ANI, se determinan las características generales de las construcciones, el número de Unidades Sociales Residentes y Productivas y las condiciones socio económicas. de cada una de ellas. El inventario de viviendas debe contener: caracterización general de las Unidades Sociales, análisis demográfico y económico, identificación de las organizaciones sociales y culturales, población acogida y valoración de la información con las administraciones municipales.

El Plan de Reasentamiento se formula con base en las condiciones existentes en el momento del levantamiento de la información para el inventario de viviendas y censo poblacional, tomándose este momento como la fecha de referencia y límite para para la elegibilidad de las Unidades Sociales que tienen derecho a la vivienda de reposición.

No serán elegidos para el programa de reasentamiento las unidades sociales que hayan sido beneficiarias o estén inscritos en los planes de vivienda otorgados por el municipio o la nación, mediante los cuales puedan acceder a una vivienda.

No serán beneficiarios para recibir una vivienda de reposición las unidades sociales que, en el momento del levantamiento de la información para el inventario y el censo poblacional, no se encuentren residiendo (habitando) en la vivienda.

Los lineamientos establecidos en la Resolución 077 de 2012 de la ANI pueden ser mejorados o adicionados por el Concesionario en el Plan de Reasentamiento, en procura de una mejor gestión, considerando el cumplimiento oportuno de los requisitos que en materia le resulten exigibles.

Los procedimientos y parámetros para el desarrollo del Plan de Reasentamiento serán establecidos en el documento final, mediante el cual se desarrollará el traslado poblacional.

Se incluirá dentro de la escritura pública de trasferencia de dominio a los beneficiarios, la limitante de disposición del inmueble durante un periodo de tres (3) años contados a partir de la fecha en que se inscriba la cesión a título gratuito en la respectiva oficina de registro de instrumentos públicos.

Se realizará acompañamiento al proceso de adaptación del nuevo habitad y acceso de servicios públicos y sociales por un periodo de 3 años (mínima una visita semestral a cada hogar una vez instalado en la nueva vivienda)

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto (años)					
		2023	2024	2025	2026	2026	2027
1	Identificación de los predios y unidades sociales para el Plan de Compensaciones (PdC) y el Plan de Reasentamiento (PR)			X			
2	Traslado de U.S dentro del Plan de Compensaciones (PdC) y el Plan de Reasentamiento (PR).	X		X	X	X	
3	Seguimiento a Unidades Sociales para el restablecimiento de condiciones del nuevo habitad.			X	X	X	

PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s)
Víctor Hugo Guzmán Vásquez

Carrera y numero de (las) matricula (s) profesional (es)
Psicólogo – 14323731

Fecha de Elaboración
Agosto de 2023

Firma del profesional (es) responsable (s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicado	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Traslado de Unidades Sociales dentro del Plan de Compensaciones 100%	Total de Unidades Sociales Trasladadas dentro del PdC/ Total de Unidades Sociales para trasladar dentro del PdC.	Cuantitativo	Trimestral	Matrix de Seguimiento del Plan de Compensaciones. Formatos de Fichas Sociales de la ANI
Unidades Sociales con Seguimiento para el restablecimiento de condiciones del nuevo habitad dentro del Plan de Compensaciones de (1 a 4 visitas)	Total, de Unidades Sociales con seguimiento (1 a 4) dentro del PdC/ Total de Unidades Sociales objeto de seguimiento dentro del PdC.	Cuantitativo	Trimestral	Formatos de Seguimiento de la ANI
Traslado de Unidades Sociales dentro del Plan de Reasentamiento 100%	Total de Unidades Sociales Trasladadas dentro del Plan de Reasentamiento/ Total de Unidades Sociales para trasladar dentro del Plan de Reasentamiento.	Cuantitativo	Trimestral	Matrix de Seguimiento del Plan de Reasentamiento. Formatos de Fichas Sociales de la ANI
Unidades Sociales con Seguimiento para el restablecimiento de condiciones del nuevo habitad dentro del Plan de Reasentamiento (1 a 6 visitas)	Total de Unidades Sociales con seguimiento (1 a 6) dentro del PR/ Total de Unidades Sociales objeto de seguimiento dentro del PR.	Cuantitativo	Trimestral	Formatos de Seguimiento de la ANI

9.9 PROGRAMA 9: PROGRAMA ACCESIBILIDAD

9.9.1. Subprograma 9.1: accesibilidad de la población e integración territorial

SUBPROGRAMA 9.1: ACCESIBILIDAD DE LA POBLACIÓN E INTEGRACIÓN TERRITORIAL	IDENTIFICACIÓN PA-9.1-31

OBJETIVO

Brindar acompañamiento a la puesta en marcha de alternativas de acceso y acciones que minimicen las afectaciones generadas en la movilidad de la población y el intercambio de bienes y servicios.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X	Compensación	X

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración parcial o temporal de la movilidad vehicular, peatonal de las poblaciones o comunidades aleñadas al área de influencia.
- Alteración de la Conectividad y movilización de bienes, servicios y flujos de transporte.
- Afectación en la accesibilidad a bienes y servicios, rutas de transporte y tiempos de desplazamiento.
- Afectación a la infraestructura de servicios públicos e infraestructura social y comunitaria.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-baja		Media-alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

Se mantendrá acompañamiento desde la gestión social para la generación de alternativas a implementar para minimizar las afectaciones que se puedan generar durante las diferentes etapas del proyecto, asociadas a la accesibilidad y movilización de la población; a través de la formulación de planes de seguimiento que prioricen las necesidades locales.

De acuerdo con la obligación contractual la Concesionaria debe garantizar la evaluación, monitoreo y seguimiento a las medidas adoptadas frente a la ejecución de los cambios, incrementos o reducción de los niveles de accesibilidad y movilidad, en consecuencia, se deberá desarrollar e implementar acciones o alternativas que minimicen las afectaciones, que se pueda generar por la ejecución del proyecto.

- **Inventarío de accesibilidad y conectividad de la red vial**

Se procederá a identificar la accesibilidad y conectividad de la red vial, a través del recorrido y reconocimiento de los accesos y conectividad de las comunidades en el corredor vial.

- **Participación Comunitaria e Institucional**

El Concesionario convocará a las autoridades de tránsito de las unidades territoriales para socializar los PMT a implementar durante la ejecución del proyecto.

Se levantarán actas de las reuniones que se realicen con las autoridades competentes para informar el PMT a aquellos sectores con mayor afluencia de tránsito de actores viales, con el objetivo de promover la seguridad comunitaria.

Se llevará a cabo contactos con empresas de trasporte identificando rutas y frecuencia del transporte de pasajeros, movilidad, accesibilidad, con el fin de socializar el PMT en la etapa constructiva del proyecto.

- **Estrategias de Implementación**

Se promoverá el uso de diferentes medios informativos propios de la concesionaria que permitan la divulgación de la información de manera oportuna y veraz hacía los diferentes actores viales, comunidad y autoridades locales.

Mantener una comunicación fluida en las áreas de la concesionaria con el objeto de coordinar acciones que permitan priorizar la intervención de accesos y conectividad de las comunidades y grupos de interés del área de influencia en la etapa constructiva.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal de Magdalena 1 Corredor vial Puerto Salgar - Barrancabermeja

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Realización de reuniones con autoridades de tránsito y transporte		X	X	X	X
2	Proceso informativo con empresas de transporte		X	X	X	X
3	Divulgación de la información		X	X	X	X

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Número de reuniones realizadas autoridades de Tránsito y Transporte/número de reuniones convocadas	Reuniones	Social	Mensual	sepg-f-027_acta_de_reunion_v5 sepg-f-016_registro_asistencia_v4
número de reuniones realizadas empresas de transporte/número de reuniones convocadas	Reuniones	Social	Mensual	sepg-f-027_acta_de_reunion_v5 sepg-f-016_registro_asistencia_v4

10 PROGRAMA 10. PARTICIPACIÓN, GOBERNANZA E INCLUSION SOCIAL

10.1 Subprograma: Atención a la comunidad

SUBPROGRAMA 10.1: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD	IDENTIFICACIÓN PPGI-10.1-32

OBJETIVO

- Implementar un Sistema de Atención al Usuario con el fin de informar, divulgar y dar respuesta oportuna y eficaz a las manifestaciones individuales y comunitarias generadas por las actividades de mejoramiento, construcción y ampliación del corredor vial Puerto Salgar - Barrancabermeja.

- Contar con lugares apropiados y dotados para la recepción de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) de la población cercana al corredor vial.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X	X	

IMPACTOS A MANEJAR

- Disminución de la desinformación
- Manejo de expectativas extracontractuales
- Mitigación de conflictos con las comunidades y usuarios.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja	Media-baja	Media-alta	Alta
			X

ACCIONES A EJECUTAR

- **Instalación y adecuación de una Oficina de Información y Atención a la Comunidad**

Oficina de Atención al Usuario fija localizada en el PR 4+200 de la Ruta Nacional 4513 sector conocido como La Lizama en el municipio de Barrancabermeja, dotada con el equipamiento mínimo para la atención y con el siguiente horario de atención.

- ✓ Lunes a viernes de 7:30 a.m. a 12:00 m. y de 1:00 a 5:30 p.m.
- ✓ sábados: atención telefónica de 7:00 a.m. a 10:00 a.m.

La Oficina fija debe ser atendida por un profesional social, quien gestionará y llevará el consolidado total de las solicitudes a través de un registro detallado de cada solicitud recibida. La ubicación de esta oficina obedece a los siguientes criterios:

- ✓ Estar ubicada cerca a los sectores con mayor densidad poblacional.
- ✓ Ofrecer cercanía y facilidad de acceso para todos los usuarios.
- ✓ Disponer de un espacio amplio dotado de servicios básicos.
- ✓ Contar con las facilidades y adecuaciones para personas con movilidad reducida

- **Instalación de oficinas móviles y Satélites**

Se dispondrán dos (2) oficinas móviles de estructura tipo remolque y vehículo necesario para su desplazamiento, que estarán dotadas de tecnología suficiente para presentar videos, comunicación y entregar información a la comunidad.

Estas oficinas tendrán como finalidad brindar información general del proyecto de acuerdo con las necesidades manifiestas en la comunidad, llegando a aquellos usuarios de la vía o comunidades del área de influencia que por cualquier motivo no se acercan a las oficinas fijas. Igualmente, mediante las oficinas móviles se hará entrega de las respuestas por escrito –dentro del área de influencia del proyecto– de aquellas PQRS interpuestas personalmente por los vecinos y usuarios, con el fin de evitarles el desplazamiento, cuando no les sea posible el uso de los canales virtuales y/o el desplazamiento hacia las oficinas físicas.

Cada una de estas oficinas móviles dispondrá de computador, celular con cámara y papelería referente al proyecto, y herramientas necesarias para lograr el objetivo del presente programa.

Desde el momento en que se inicie la fase de construcción se instalarán oficinas satélites en cada unidad funcional, excepto en las UF que compartan las mismas áreas de intervención, caso en el cual aplicará la puesta en marcha de una sola Oficina Satélite, la cual se instalará en un punto equidistante para todos los usuarios y funcionará hasta un mes después de que se suscriba el acta de terminación de la UF correspondiente.

La programación de las oficinas móviles se hará teniendo en cuenta las necesidades de información y atención que presenten las comunidades o de acuerdo con las actividades programadas por la Concesionaria, y se informará debidamente mediante correo electrónico a la interventoría, y a la comunidad a través de los medios de información dispuestos para tal fin, tales como página web, redes sociales, carteleras informativas y oficina fija de Atención al Usuario.

Las dos oficinas móviles funcionarán durante toda la etapa pre-operativa, y una de ellas seguirá en funcionamiento durante la etapa de operación para todo el proyecto.

La oficina de atención al usuario fija y las oficinas móviles contarán con un aviso visible acogiendo las directrices de la Oficina de Comunicaciones de la ANI, el cual contiene nombre del Proyecto, logos institucionales, los canales de atención al usuario (celular, página Web, redes sociales) y horario de atención.

La concesionaria utilizará material impreso, como volantes, plegable, tarjetas y/o información digital para dar a conocer los canales de Atención al Usuario habilitados y promover su uso entre los diferentes públicos de interés.

- **Implementación de un sistema de atención a la comunidad**

La Concesionaria pondrá a disposición de los usuarios los siguientes medios electrónicos para la atención y recepción de la Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias.

- ✓ Correo electrónico: atencionalusuario@autopistamagdalenamedio.com.co
- ✓ Página web: www.autopistamagdalenamedio.com.co
- ✓ Línea celular de atención al usuario: 316 6946235
- ✓ Redes sociales Facebook y Twitter como @Autopistamagdalenamdio

De cada una de las acciones adelantadas se llevará registro físico y/o digital que evidencie la gestión realizada para atender y reportar las PQRS y las visitas de la comunidad en las ofiinas fijas y móviles del corredor vial.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1 Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027

1	Oficinas de Atención al Usuario y la Comunidad	x	x	x	x	x
2	Respuestas oportunas a PQRS	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración:

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
No. de oficinas en funcionamiento / N° de oficinas requeridas	Oficinas de atención al usuario	Social	Mensual	gcsp-f-137_programacion_mensual_de_la_ubicacion_de_la_oficina_movil_pggs_v1_0 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v2
(Número de PQRS tramitadas en términos de Ley en el periodo / Número de PQRS recibidas en el periodo + PQRS del	Respuesta a PQRS <= 95%	Social	Mensual	gcsp-f-134_recepcion_de_pqrs_pggs_v3 gcsp-f-135_seguimeinto_a_las_pqrs_pggs_v2 gcsp-f-136_registro_de_las_pqrs_pggs_v2_0

periodo anterior – PQRS que pasan en trámite al siguiente periodo) *100				
(Número de PQRS recibidas / Número de atenciones brindadas por los diferentes medios)	Atención al usuario <= 85%	Social	Mensual	gcsp-f-134_recepcion_de_pqrs_pggs_v3 gcsp-f-135_seguimeinto_a_las_pqrs_pggs_v2 gcsp-f-136_registro_de_las_pqrs_pggs_v2_0
Número de canales dispuestos / número de calanes requeridos	Canales de atención	Social	Mensual	Registro de Atenciones

10.2 Subprograma 10.2: Información y divulgación

SUBPROGRAMA 10.2: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.	**IDENTIFICACIÓN PPGI-10.2-33**
OBJETIVO	
Implementar una estrategia pública de divulgación para brindar a los diferentes actores sociales e Institucionales, información oportuna, clara, veraz y actualizada, sobre las actividades de Mejoramiento, Rehabilitación y Mantenimiento del corredor vial entre Puerto Salgar – Barrancabermeja.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [ ] Compensación [ ]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Falta de información y divulgación. • Conflictos con la comunidad	

- Contribución en la atención a las necesidades informativas de la población respecto al proyecto

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja		Media-baja		Media-alta		Alta	X

ACCIONES A EJECUTAR

- **Diseño e implementación de una estrategia de comunicación y divulgación, donde se utilice un lenguaje incluyente, accesible y comprensible para todas las personas de la comunidad**

Se desarrollarán estrategias comunicativas para informar las actividades ejecutadas por la Concesionaria Autopista Magdalena Medio, que contemplen el desarrollo de acciones para la divulgación a los diferentes grupos de interés sobre las actividades del proyecto de mayor importancia, mediante diferentes metodologías de divulgación.

- **Canales de información tecnológicos**

Se hará uso de medios masivos de comunicación de difusión local, regional, así como de la página Web www. autopistamagdalenamedio.com.co y las redes sociales @AMagdalenaMedio en Twitter, Facebook. LinkedIn y el canal de YouTube, en aras de fortalecer los diferentes canales dispuestos por el Concesionario para el acceso de los grupos de interés a la información pública.

- **Actividades y metodología de divulgación**

Para la realización de una amplia difusión de la información el Concesionario implementará el Plan de medios establecido para ello, que contempla el programa de radio el cual será emitido por emisoras locales y/o regionales y el programa de televisión que será emitido por un canal regional y/o nacional de acceso público, ambos de manera trimestral; asimismo, mediante metodologías y medios escritos tales como el boletín impreso que tendrá un tiraje de 3.000 unidades, el brochure que es actualizado anualmente con los avances del proyecto, y el inserto anual en un medio impreso regional y/o nacional, así como con piezas comunicativas tales como folletos, plegables y/o volantes, estos últimos de acuerdo con la necesidad de divulgación identificada para comunicar aspectos específicos del proyecto.

- **Reuniones con la comunidad**

El Concesionario programarán reuniones con las comunidades desde el inicio del proyecto, hasta su finalización para presentar las características de este a todos los grupos de interés que se ubican en el corredor vial Puerto Salgar - Barrancabermeja.

Reuniones de inicio: se realizarán antes de iniciar las actividades constructivas con la participación de autoridades locales, y las comunidades (congregadas en las juntas de acción comunal) de los municipios del área de influencia del proyecto, incluidos los propietarios de los predios por adquirir para la ejecución de las obras, en la que se abordarán temas como:

- ✓ Presentación de la ANI.
- ✓ Presentación de la concesionaria.
- ✓ Presentación de la Interventoría.
- ✓ Ventajas y beneficios del proyecto de concesión.
- ✓ Alcance general del proyecto.
- ✓ Cronograma del proyecto.
- ✓ Presentación del Programa de Gestión Social Contractual – PGSC
- ✓ Procedimiento de vinculación de mano de obra.
- ✓ Procedimiento para el manejo de acceso en los predios.
- ✓ Alcances de la Gestión Ambiental.
- ✓ Recuperación de derecho de vía.
- ✓ Operación de peajes en el corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.
- ✓ Gestión Predial.
- ✓ Plan de Manejo de Tráfico (PMT).
- ✓ Preguntas y sugerencias.

Reuniones de avance: se realizarán reuniones de avance con la comunidad del AI una vez se tenga un avance de obra del 50%. En ella se dará información detallada acerca del progreso de las actividades de obra, la implementación de los programas de gestión social y ambiental, entre otros. Se llevarán a cabo a lo largo del corredor vial de acuerdo con las características territoriales del proyecto con el fin de agrupar a todas las localidades del AI y facilitar su participación. A estas reuniones se convocará a las autoridades locales, y las comunidades (congregadas en las juntas de acción comunal) de los municipios del área de influencia, incluidos los propietarios de los predios por adquirir para la ejecución del Proyecto.

Reuniones de finalización: se llevarán a cabo antes de finalizar las actividades de obra al cumplir el 90% de avance de las actividades de obra propuestas en el cronograma, con el fin de presentar el estado final de la obra en sus componentes técnico, social, ambiental y predial, además de los impactos y beneficios generados, recomendaciones de conservación y gestión de riesgo, entre otros aspectos relevantes. Estas reuniones se adelantarán a lo largo del corredor vial de acuerdo con las características territoriales del proyecto con el fin de agrupar a todas las localidades del AI y facilitar su participación. A estas reuniones se convocará a las autoridades locales, y las

comunidades (congregadas en las juntas de acción comunal) de los municipios del área de influencia, incluidos los propietarios de los predios adquiridos para la ejecución del Proyecto.

Reuniones extraordinarias: se realizarán cuando las diferentes personas del área de influencia lo requieran, las actividades de obra lo exijan o la Interventoría lo requiera, o en el caso en que sea necesario concertar con las comunidades del área de influencia sobre temas específicos evitar conflictos con las comunidades.

Para el desarrollo de las reuniones se elaborará una presentación en PowerPoint, se convocará a la población objeto a través del Formato ANI GCSP-F-142_CONVOCATORIA_REUNION_PGGS_V2, y a través de medios digitales como WhatsApp, correo electrónico, redes sociales oficiales (Twitter, Facebook), así como por medio de los informes radiales del Concesionario, y de invitaciones a las Administraciones Municipales y las organizaciones locales para dar amplio alcance de convocatoria a los diferentes grupos de interés.

Para la realización del evento se diligenciarán los formatos ANI:

- ✓ SEPG-F-027 ACTA DE REUNIÓN
- ✓ GCSP-F-133 REGISTRO FOTOGRÁFICO
- ✓ SEPG-F-016 REGISTRO DE ASISTENCIA

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1 Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Reuniones	x	x	x	x	x
2	Divulgación	x	x	x	x	X

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Reuniones ejecutadas / Reuniones requeridas	Reuniones convocadas	Social	Mensual	sepg-f-027_acta_de_reunion_v5 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v2

Estrategias implementadas/ estrategias propuestas	Estrategias comunicativas	Social	Mensual	Registro de entrega y de divulgación a las comunidades de Periódicos, certificaciones de emisión de radio.

10.3 Subprograma 10.3: cultura vial y participación comunitaria

SUBPROGRAMA 10.3: CULTURA VIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	**IDENTIFICACIÓN PPGI-10.3-34**

OBJETIVO

- Generar estrategias de apropiación a través de procesos de sensibilización con los diferentes grupos de interés identificados en la zona del proyecto, en temas que contribuyan a la conservación y mejoramiento del entorno, las relaciones entre los diferentes actores sociales y su interacción con el proyecto.

- Crear espacios para la participación y control ciudadano

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X		

IMPACTOS A MANEJAR

- Variabilidad en los Liderazgos sociales, comunitarios, campesinos y de actores del postconflicto.
- Cambio en la estructura y dinámica social de la comunidad.
- Cambios en la movilidad peatonal y vehicular.

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO

Baja	Media-baja	Media-alta	Alta
			X

ACCIONES A EJECUTAR

Este proyecto desarrollará charlas, campañas educativas y otras estrategias de interiorización y apropiación tanto del proyecto como de temas enfocados a la sostenibilidad, conservación y mejoramiento del entorno en las comunidades aledañas al proyecto, control social, seguridad vial, desarrollo sostenible y cualquier otro tema de interés de las comunidades.

9. Desarrollo de talleres pedagógicos de sostenibilidad

Se identificarán los grupos de interés objeto del proyecto y se establecerá las metodologías a utilizar y el cronograma de acuerdo con la disponibilidad de estos actores.

Se identificarán las autoridades e instituciones que desarrollen actividades relacionadas con seguridad y cultura vial en el área directa del proyecto, con el fin de crear alianzas interinstitucionales.

Se implementarán talleres en las escuelas ubicadas en el corredor vial a través de actividades lúdicas para que los estudiantes interioricen, valoren y adopten prácticas seguras para el manejo de la nueva infraestructura vial.

En las Unidades Funcionales se desarrollarán actividades de sensibilización a los peatones, usuarios del proyecto en temas como: normas y señales de tránsito, movilidad sostenible, uso adecuado del espacio público, donde se evidencie la importancia de utilizar las zonas destinadas para su movilidad y su responsabilidad de preservar la vida y prevenir accidentes.

Se sensibilizará a la comunidad en materia de conservación del entorno, en temas como: manejo de aguas domésticas y sistemas de productividad, prácticas que afectan el uso del suelo, flora, fauna, recurso hídrico, entre otros.

Se crearán estrategias para el manejo sostenible del entorno y generación de sentido de pertenencia por parte de la comunidad, esta actividad se apoyará en piezas informativas para divulgar cada uno de los temas a desarrollar.

- **Participación Comunitaria**

Autopista Magdalena Medio S.A.S. propiciará la generación de espacios para atender y mantener relaciones con las veedurías y/o comités de participación establecidos para el Proyecto; para ello, desarrollará su estrategia de relacionamiento con estos actores presentes en el área de influencia bajo el marco normativo vigente Ley 850 de 2003 y Ley 1757 de 2015; que permita la construcción de relaciones sociales permanentes.

El mecanismo a implementar para llevar a cabo el relacionamiento de la participación y el desarrollo comunitario será el siguiente:

- Actualizaciones de las existencias de veedurías y/o comités de participación para el seguimiento al Proyecto.

- Actividades de capacitación orientadas al fortalecimiento del control social de las obras, entre otros temas que sirva de aporte para que se realice un control responsable, eficiente y ético en las obras que se ejecuten en el proyecto.

- Reuniones con las veedurías ciudadanas y/o comités de participación conformados para el Proyecto, con el fin, de verificar el cumplimiento de compromisos en las diferentes etapas

de intervención. Se elaborará acta de reunión, formato de asistencia y registro fotográfico de cada reunión.

- Invitación a las veedurías y/o comités de participación a las reuniones de socialización que se programen y otras actividades encaminadas a la formación y orientación de la comunidad en los mecanismos de participación ciudadana.

El concesionario buscará apoyo, acompañamiento y alianzas estratégicas con organizaciones públicas y privadas que tengan presencia en el área de influencia del Proyecto y que puedan fortalecer a partir de su misión, las temáticas del plan de capacitación para los temas relacionados de cultura vial, medio ambiente y control social.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1 Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Talleres pedagógicos de sostenibilidad	x	x	x	x	x
2	Reuniones con veedurías y organizaciones sociales	x	x	x	x	x

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
N° de actividades de talleres pedagógicos sostenibilidad realizados/ N° de talleres pedagógicos sostenibilidades programadas	90% de Talleres pedagógicos de sostenibilidad	Social	Mensual	sepg-f-0138_acta_de_reunion_de_capacitación_v2 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v
N° de reuniones realizadas con participación de organismos de control / N° de reuniones convocadas	% de Participación de organismos de control en las reuniones programadas	Social	Mensual	sepg-f-016_registro_asistencia_v4

10.4. Subprograma 10.4: Inclusión social con perspectiva de género y transversalización

SUBPROGRAMA 10.4: INCLUSIÓN SOCIAL CON PERSPECTIVA DE GÉNERO Y TRANSVERSALIZACIÓN	IDENTIFICACIÓN PPGI-10.4-35
OBJETIVO	
Aplicar el enfoque diferencial, de género y de derechos con el fin de reducir las barreras y brechas existentes para las personas, especialmente para las mujeres y para poblaciones con discapacidad que residan en la zona de influencia del proyecto.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [ ] Compensación [ ]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Altera los obstáculos en el acceso a la movilidad de grupos vulnerables. • Altera las desigualdades por razón de género	

ACCIONES A EJECUTAR

Actividades generales:

De acuerdo con la obligación contractual la Concesionaria vinculará el 10% del personal identificado con el género femenino en el Equipo de Trabajo proyectado para la fase de pre-construcción, 10 % para la fase de construcción y 30% para la fase de operación y mantenimiento, diversificado en las distintas labores de tipo operativo (Coordinadoras, Auxiliares técnicas, supervisoras, maestras, Operarias de Maquinaria, obreras, entre otros).

Capacitación y prevención de las violencias:

Se incluirá en el Plan Anual de capacitación al personal vinculado, actividades de sensibilización relacionadas con enfoques de género, diferencial, de derechos e interseccional.

Realizar sensibilización y capacitación sobre los tipos de violencia contra las mujeres, teniendo en cuenta aquellos que se da en el espacio público como el acoso sexual callejero que puede ser físico, verbal y no verbal.

Diseñar, capacitar y divulgar la ruta de atención en caso de violencias contra las mujeres.

Se instalarán baños exclusivos para hombres y para mujeres. Igualmente se ubicarán espacios para la lactancia materna.

Actividades laborales

Se elaborará e implementará el código de conducta de cero tolerancias con prácticas discriminatorias para todos los segmentos poblacionales y violencias basadas en género.

Se propenderá por vincular laboralmente a mujeres cabeza de familia, víctimas del conflicto y/o vulnerables en trabajos tradicionalmente masculinizados, trabajos no convencionales y/o de acuerdo con su nivel de formación y experiencia.

Los informes y/o reportes mensuales y trimestrales a la ANI se presentarán haciendo uso del formato GCSP-F-140_registro_mano_de_obra_vinculada_al_proyecto_pggs_v1_0, establecido por la ANI para proyectos 5G, en el cual se categoriza a los trabajadores por su lugar de residencia (AID o AII), tipo de vinculación, género, especialidad (Mano de obra calificada y no calificada)

Comunicaciones

Se diseñarán e implementarán jornadas de sensibilización frente a los diferentes tipos de acoso y las violencias de género, dirigida a las personas vinculadas laboralmente.

Se implementarán jornadas de prevención de violencias de género en la zona de influencia de la obra, especialmente en instituciones educativas.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar – Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Sensibilizar trabajadores sobre violencia de género y acoso contra la mujer	x	x	x	x	x
2	Vinculación del género femenino	x	x	x	x	x
3	Jornadas de sensibilización	x	x	x	x	x

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Trabajadores participantes de las jornadas de	Trabajadores capacitados=60%	Social	Mensual	gcsp-f-140_registro_mano_de_obra_vin

sensibilización/ Trabajadores convocados				culada_al_proyecto_pggs_v1_0
N° de Mujeres vinculadas al proyecto/ N° de trabajadores vinculados al proyecto	Vinculación género femenino = 10%	Social	Mensual	gcsp-f-140_registro_mano_de_obra_vinculada_al_proyecto_pggs_v1_0
Jornadas de sensibilización ejecutadas/Jornadas de sensibilización programadas	Jornadas de sensibilización=100%	Social	Trimestral	sepg-f-016_registro_de_asistencia_v4 gcsp-f-133_regsitro_fotográfico_v2

10.5. Subprograma 10.5: Gobernanza

SUBPROGRAMA 10.5: GOBERNANZA	IDENTIFICACIÓN PPGI-10.5-36
OBJETIVO	
Construir y Fortalecer durante las diferentes etapas del proyecto, escenarios de Gobernanza y desarrollo comunitario enfocados a la generación de relaciones con organizaciones sociales presentes en la zona, en particular con población vulnerable, mujeres, LGTBIQ+, y personas con discapacidad.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Prevención [X] Mitigación [X] Corrección [ ] Compensación [ ]	
IMPACTOS A MANEJAR	
• Alteración de los obstáculos en el acceso a la movilidad de grupos vulnerables. • Altera las desigualdades por razón de género.	
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	
Baja [ ] Media-baja [ ] Media-alta [ ] Alta [X]	
ACCIONES A EJECUTAR	
Acciones para desarrollar con organizaciones sociales.	

- Construcción de la línea base con la caracterización de las organizaciones bajo el direccionamiento de enfoque de género, de derechos, diferencial e interseccionalidad presentes en el área de influencia del proyecto.

- Identificación y actualización de todas y cada una de las organizaciones públicas y/o privadas presentes en el territorio (LGTBIQ+, consejos consultivos de mujeres, organizaciones de excombatientes, organizaciones de personas con discapacidad, organizaciones campesinas, entre otros).

- Generar espacios de participación y acercamiento desde la etapa de pre-construcción con el propósito de integrarlos en la planificación y ejecución del proyecto en general, tales espacios deben ser espacios distintos a los de información y divulgación.

- Establecer espacios periódicos de información y retroalimentación con las organizaciones sociales públicas o privadas identificadas y caracterizadas, así como las entidades públicas del área de influencia del proyecto.

- Socializar la oferta laboral implementando estrategias de divulgación y vinculación laboral efectiva de acuerdo con lo estipulado con la normatividad vigente.

- Generar actas en todos los espacios de participación y socialización con un lenguaje incluyente que evidencien las temáticas y actividades realizadas con las diferentes organizaciones sociales.

Lineamiento de Infraestructura Verde Vial

Se debe verificar la información de la línea base, con el objetivo de desarrollar las siguientes acciones:

- Identificar los proyectos que se encuentran en desarrollo en la zona local y regional, que estén relacionados con el proyecto en ejecución e integrados con las políticas y planes de los entes territoriales.
- Identificar proyectos a nivel local y regional, con el objetivo de evaluar la articulación interinstitucional para el desarrollo en estos.
- Realizar mapeo de actores, con el objetivo de potenciar temáticas sostenibles.
- Identificar y caracterizar las partes afectadas e interesadas alrededor del proyecto para determinar la viabilidad, nivel de interés, nivel de apoyo y desacuerdos. Teniendo presente la observancia de ordenamiento territorial, Plan de Manejo Ambiental, Cumplimiento de Objetivo del Proyecto en Infraestructura Verde, autoridades ambientales, veedurías ciudadanas y organizaciones estatales.

LUGAR DE APLICACIÓN

Troncal del Magdalena 1. Corredor vial Puerto Salgar Barrancabermeja.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

No	Actividad	Periodo de ejecución del proyecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Construcción de línea de caracterización	X	X			
2	Mapeo de actores sociales del territorio.	X	X			
3	Aplicación de Formulario para la caracterización de actores sociales.	X	X			
3	Espacios de participación y acercamiento.	X	X	X	X	X

PROFESIONAL(ES) RESPONSABLE(S) DE LA ELABORACIÓN

Nombre(s):
Claudia Inés Rincón Díaz

Carrera y número de (las) matrícula(s) profesional(es):
Trabajadora Social - 63333980

Fecha de elaboración:
Agosto 2023

Firma del profesional(es) responsable(s) de la elaboración

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Número de organizaciones convocadas / Número de organizaciones identificadas	% ide organizaciones identificadas	Social	Mensual	Registro de las organizaciones existentes Informes mensuales gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v

Número de Instituciones con divulgación de vacantes/Número de instituciones identificadas	% de instituciones con divulgación	Social	Mensual	sepg-f-0138_acta_de_reunion_de_capacitación_v2 sepg-f-016_registro_asistencia_v4 gcsp-f-133_registro_fotografico_ust_v

11. PRESUPUESTO PAGA

A continuación, se presenta el presupuesto del PAGA requerido para las obras relacionadas a la rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor vial “Puerto Salgar - Barrancabermeja”.

Tabla 62.Presupuesto PAGA Semestral

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD	UNIDAD	Cantidad	COSTO ($)	TOTAL ($)
1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	Conformación del grupo de gestión ambiental y social. (DAGA-1.1-01)	Profesionales contratados para conformación de grupo de gestión	UND	6	$ 80.000.000	$ 480.000.000
	Capacitación ambiental al personal de obra. (DAGA-1.2-02)	Inducciones (fotocopias y papelería)	UND	6	$ 1.200.000	$ 7.200.000
		Capacitaciones socioambientales (fotocopia y papelería)	UND	6	$ 1.200.000	$ 7.200.000
	Cumplimiento requerimientos legales (DAGA-1.3-03)	No. de Permisos, autorizaciones y concesiones que se requieran de terceros (gastos de relaciones públicas)	UND	6	$ 900.000	$ 5.400.000
2. PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	Manejo integral de materiales de construcción. (PAC-2.1-04)	Proveedores que cuenten con permisos ambientales. (gastos de relaciones públicas)	UND	6	$ 900.000	$ 5.400.000
		Medidas ambientales (cerramiento con polisombra)	UND	10	$ 245.000	$ 2.450.000
	Señalización frentes de obras y sitios temporales. (PAC-2.3-06)	Señales instaladas en el frente de obra	UND	1	$ 1.500.000	$ 1.500.000
		Mantenimiento de la señalización	UND	24	$ 30.000	$ 720.000
	Manejo y disposición final de escombros y lodos. (PAC-2.4-07)	Almacenamiento temporal de los materiales sobrantes o escombros	Costo incluido dentro del presupuesto de obra			
		Transporte de los materiales sobrantes o escombros				

		Disposición final de los materiales sobrantes o escombros	Costo incluido dentro del presupuesto de obra			
		Adecuación de los sitios de disposición temporal.	Costo incluido dentro del presupuesto de obra			
	Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales. (PAC-2.5-08)	Puntos Ecológicos de 55 litros	UND	5	$ 316.000	$ 1.580.000
		bolsas de 70*100 (blanca, negra, verde y roja).	UND	8	$ 79.800	$ 638.400
		Ejecución de medidas para el almacenamiento temporal	UND	3	$ 3.000.000	$ 9.000.000
		Transporte y disposición final de residuos sólidos convencionales	Kg	3000	$ 1.300	$ 3.900.000
		Transporte y disposición final de residuos sólidos especiales	Kg	3000	$ 2.000	$ 6.000.000
3. PROGRAMA GESTIÓN HÍDRICA	Manejo de aguas superficiales (PGH-3.1-09)	Ejecución de medidas de manejo y control de aguas superficiales.	Costo incluido dentro del presupuesto de obra			
		Ejecución de medidas de protección de rondas hídricas.	Costo incluido dentro del presupuesto de obra			
		Herramienta menor (3 machete, 3 pala, 3 paladraga, 3 barra, 2 cinta métrica)	UND	1	$ 1.328.512	$ 1.328.512
	Manejo de residuos líquidos, domésticos e Industriales. (PGH-3.2-10)	Ejecución de medidas de manejo sanitario doméstico	UND	6	$ 8.000.000	$ 48.000.000
		Manejo de sustancias líquidas en frentes de obra (kits antiderrames)	UND	5	$ 289.900	$ 1.449.500
4. PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	Manejo del descapote y cobertura vegetal. (PBSE-4.1-11)	Rocerías mayores a un metro de altura	m2	10.000	$ 4.230	$ 42.300.000
		Tala de árboles por emergencia	UND	120		
		Hidrosiembra	m2			

	Recuperación de Áreas Afectadas (PBSE-4.2-12)			Los costos del cumplimiento de esta actividad están inmersos a incluir en el presupuesto de obra.		
	Protección de fauna (PBSE-4.3-13)	Guantes carnaza Reforzada	UND	2	$ 12.900	$ 25.800
		Guantes manejo de fauna	UND	2	$ 280.000	$ 560.000
		pinzas plegables herpetología	UND	2	$ 400.000	$ 800.000
		gancho herpetología	UND	2	$ 300.000	$ 600.000
		guacal 101*67*75	UND	2	$ 860.000	$ 1.720.000
		maletín bolsa guacal	UND	2	$ 73.000	$ 146.000
		traje apicultura	UND	2	$ 230.735	$ 461.470
		bolsa en tela para animales	UND	2	$ 8.300	$ 16.600
		Señalización vial de fauna silvestre tipo fija y temporal	UND	1	$ 22.500.000	$ 22.500.000
	Protección de ecosistemas sensibles (PBSE-4.4-14)	Identificación de áreas sensibles	UND	2	$ 600.000	$ 1.200.000
		Polisombra	UNIDAD	10	$ 265.500	$ 2.655.00
		Listones	UNIDAD	20	$ 20.000	$ 400.000
5. MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos. (PMIT-5.3-17)	Vehículos con revisión técnico-mecánica	Costo incluido dentro del presupuesto de obra			
		Mantenimientos preventivos				
6. GESTIÓN SOCIAL	Mano de obra contratada con enfoques de género, derechos y diferencial. PDL-6.1-21	vinculación de mano de obra territorial de hombre y mujeres en igualdad de condiciones.	Costo incluido dentro del presupuesto del Plan de Gestión Social Contractual			
	Obras con participación comunitaria. PDL-6.2-22	Identificación	Costo incluido dentro del presupuesto de la Subcuenta de Obras Sociales			
	Apoyo a la capacidad productiva y negocios verdes. PDL-6.3-23	Capacitaciones Fortalecimiento	Costo incluido dentro del presupuesto del Plan de Gestión Social Contractual			
7. COMUNIDADES	Programa de Arqueología	Registro PAP Divulgación de los contenidos del PAP	MES			

ETNICAS, PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y SITIOS DE INTERES SOCIOCULTURAL	Preventiva. PPSI 7.1-24				$1.000.000	$48.000.000
	Protección al patrimonio cultural. PPSI 7.2-25	Ejecución del PAP	MES			
	Protección al patrimonio geológico y paleontológico. PPSI 7.3-26	Identificación capacitación a trabajadores	MES		$3.000.000	$3.000.000
	Acompañamiento al desarrollo y cumplimiento de la Consulta Previa, libre e informada con comunidades étnicas. PPSI - 7.4-27	N//A	N/A	N/A	N/A	N/A
8. GESTIÓN SOCIAL DE INFRAESTRUCTURA, PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS	Infraestructura de predios y servicios públicos. PGS-8.1-28	Levantamiento actas de vecindad y actas de compromiso	Costo incluido en el presupuesto de la Gestión Social y gestión de Redes			
	Apoyo y orientación a la gestión institucional en la recuperación del derecho de vía. PGS-882-29	Capacitaciones a autoridades Identificación ocupaciones Proceso informativo	UND	4	$2.000.000	$8.000.000
	Acompañamiento a la gestión socio predial. PGS-8.3-30	Compensaciones Sociales	UND	474	$31.093.895.471	$31.093.895.471
9. ACCESIBILIDAD	Accesibilidad de la población e integración territorial. A-9.1-31	Identificación de accesos	Costo incluido en el presupuesto de la Gestión Social			
10. PARTICIPACIÓN GOBERNANZA	Atención a la comunidad. PPGI-10.1-32	Instalación de oficinas fijas y móviles con todo el personal necesario para la atención	Costo incluido en el presupuesto de la Gestión Social			

E INCLUSION SOCIAL	Información y Divulgación. PPGI-10.1-33	Reuniones /estrategias Piezas comunicativas	
	Cultura Vial y participación ciudadana. PPGI-10.1-34	Campañas de cultura vial y ambiental.	Costo incluido en el presupuesto de la Gestión Social
		Impresión de material pedagógico	
	Inclusión social con perspectiva de género y transversalización . PPGI-10.1-35	Sensibilizar trabajadores sobre violencia de género y acoso contra la mujer	Costo incluido en el presupuesto de la Gestión Social
	Gobernanza. PPGI-10.1-36	Vinculación del género femenino	Costo incluido en el presupuesto de la Gestión Social
		Jornadas de sensibilización	
		Aplicación de Formulario para la caracterización de actores sociales.	
		Espacios de participación y acercamiento	